

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

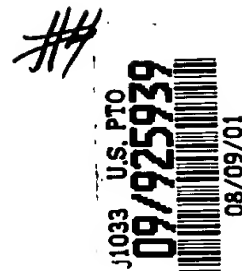
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-199704

出 願 人

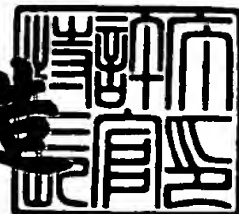
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 7月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3063239

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0085349

【提出日】 平成13年 6月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1345

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 庄司 仁

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-242734

【出願日】 平成12年 8月10日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-254365

【出願日】 平成12年 8月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学ユニットおよび電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気光学パネルと、該電気光学パネルに対して所定の間隔を介して重ねられた回路基板とを有し、前記電気光学パネルおよび前記回路基板の対向する側の面にパネル側端子および回路基板側端子がそれぞれ形成された電子光学ユニットにおいて、

前記電気光学パネルに裏面側を向けて重ね合わされたフレキシブル基板を有し

該フレキシブル基板は、表面に形成された複数の表面側端子と、裏面側に形成された複数の裏面側端子と、前記表面側端子と前記裏面側端子とを電氣的に接続する複数のスルーホールとを備え、

前記裏面側端子は、前記パネル側端子に対して導通材によって電氣的に接続され、

前記表面側端子には、電子部品が電氣的に接続されていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記フレキシブル基板は、前記スルーホールが形成されている領域も含めて前記電気光学パネルに重ね合わされていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記フレキシブル基板は、全体が前記電気光学パネルに重ね合わされていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 4】 請求項 1 において、前記フレキシブル基板は、前記スルーホールが形成されている領域が前記電気光学パネルの端縁からはみ出していることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、前記電子部品には、前記フレキシブル基板と前記回路基板との間に挟まれた状態で前記表面側端子のうちの第 1 の表面側端子、および前記回路基板側端子に弾性をもって接するコネクタ電極を備えたコネクタが含まれていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、前記電子部品には、

前記表面側端子のうちの第 2 の表面側端子に表面実装された電気回路素子が含まれていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 4 のいずれかにおいて、前記電子部品には、前記フレキシブル基板と前記回路基板との間に挟まれた状態で前記表面側端子のうちの第 1 の表面側端子、および前記回路基板側端子に弾性をもって接するコネクタ電極を備えたコネクタと、前記表面側端子のうちの第 2 の表面側端子に表面実装された電気回路素子とが含まれていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれかにおいて、前記電気光学パネルには駆動用 IC が COG 実装されているとともに、前記パネル側端子には、当該駆動用 IC に対する入出力端子が含まれていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 9】 請求項 6 または 7 において、前記電気光学パネルには駆動用 IC が COG 実装されているとともに、前記パネル側端子には、当該駆動用 IC に対する入出力端子が含まれており、

前記電気回路素子は、前記駆動用 IC を動作させるための外付け素子であることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記外付け素子は、表面実装型のキャパシタであることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 11】 請求項 8 ないし 10 のいずれかにおいて、前記駆動用 IC の実装領域から前記電気光学パネルの画像表示領域に向けて複数の電極パターンが延びていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 12】 請求項 5 または 7 において、前記第 1 の表面側端子は、該第 1 の表面側端子が前記スルーホールおよび前記裏面側端子を経由して電氣的に接続する前記パネル側端子よりも広いピッチで複数、形成されていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 13】 請求項 12 において、前記第 1 の表面側端子はいずれも、少なくとも 1 本の前記パネル側端子と平面的に重なる領域に形成されていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 14】 請求項 1 ないし 13 のいずれかにおいて、前記パネル側端

子は、ITO膜によって形成されていることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 1 5】 請求項 1 ないし 1 4 のいずれかにおいて、前記電気光学パネルは、液晶パネルであることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 1 6】 請求項 1 ないし 1 5 のいずれかにおいて、前記導通材は、異方性導電剤であることを特徴とする電気光学ユニット。

【請求項 1 7】 請求項 1 ないし 1 6 のいずれかに規定する電気光学ユニットを有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気光学パネルと回路基板とが重ねて配置された電気光学ユニット、およびこの電気光学ユニットを用いた電子機器に関するものである。さらに詳しくは、電気光学パネルに形成したパネル側端子に対する電気的な接続構造に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

各種の電子機器のうち、携帯電話機は、例えば、図 2 に示すように、下ケース 6、この携帯電話機 1 を機能させるための各種の電気回路が形成された回路基板 7、照明装置 1 0、光拡散シート 8、電気光学パネルとして各種の表示を行なう液晶パネル 4 0 0、および上ケース 9 がこの順に重ねられた構成になっている。照明装置 1 0 は、LED などからなる光源 1 1、導光板 1 2、第 1 の反射材 1 5、およびシート状の第 2 の反射材 1 7 から構成されている。

【0 0 0 3】

この照明装置 1 0 において、導光板 1 2 には、液晶パネル 4 0 0 が配置される表示領域 1 2 1 が矩形の凹部として形成されている。この表示領域 1 2 1 において、底壁 1 2 4 の先端側の隅部分には、液晶パネル 4 0 0 と回路基板 7 とを電気的に接続するための矩形の貫通穴 1 2 5 が形成されている。第 1 の反射材 1 5 には、導光板 1 2 の矩形の表示領域 1 2 1 の周りを三方から囲む 3 つの側壁部分 1 5 1、1 5 2、1 5 3 と、表示領域 1 2 1 の下面に重ねられる底壁部分 1 5 4 と

が形成されている。この底壁部分 1 5 4 にも、導光板 1 2 の貫通穴 1 2 5 と重なる位置に矩形の貫通穴 1 5 5 が形成されている。

#### 【 0 0 0 4 】

従って、図 1 5 に示すように、回路基板 7 の上面側に、第 1 の反射材 1 5、導光板 1 2、光反射シート 8 および液晶パネル 4 0 0 を重ねて電気光学ユニット 1 0 0 を構成したとき、回路基板 7 と液晶パネル 4 0 0 との間には、第 1 の反射材 1 5 および導光板 1 2 が介在するが、回路基板 7 と液晶パネル 4 0 0 とは、貫通穴 1 2 5、1 5 5 を介して対向している。それ故、回路基板 7 と液晶パネル 4 0 0 との間にラバーコネクタ 6 0 を挟持させると、ラバーコネクタ 6 0 のコネクタ電極は、液晶パネル 4 0 0 の入出力端子 4 8 1 に弾性をもって圧接するとともに、回路基板 7 の入出力端子 7 8 1 にも弾性をもって圧接する。よって、液晶パネル 4 0 0 と回路基板 7 との間で入出力端子 4 8 1、7 8 1 同士を電氣的に接続することができる。

#### 【 0 0 0 5 】

このような構成の電気光学ユニット 1 0 0 において、液晶パネル 4 0 0 は、図 1 6 に示すように、所定の間隙を介して貼り合わされた第 1 の透明基板 4 1 0 と第 2 の透明基板 4 2 0 との間に液晶（図示せず）が保持されている。また、第 1 の透明基板 4 1 0 および第 2 の透明基板 4 2 0 において、互いに対向する面には、ITO 膜（Indium Tin Oxide／透明導電膜）によって電極パターン（図示せず）が形成されている。

#### 【 0 0 0 6 】

ここで、第 2 の透明基板 4 2 0 が第 1 の透明基板 4 1 0 から張り出す部分 4 2 5 には、電極パターンの形成プロセスを利用して形成された ITO 膜によって、駆動用 IC 4 9 0 を異方性導電剤などによって COG 実装するための端子（図示せず）、この駆動用 IC 4 9 0 に対して信号などを入出力するための入出力端子 4 8 1、および駆動用 IC 4 9 0 に対して外付けされる昇圧用のキャパシタ 9 1 を異方性導電剤などによって実装するための端子（図示せず）が形成されている。入出力端子 4 8 1 は、図 1 5 を参照して説明したように、ラバーコネクタ 6 0 を介して回路基板 7 の入出力端子 7 8 1 に電氣的に接続されるものである。



## 【 0 0 0 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の電気光学ユニット 1 0 0 において、液晶パネル 4 0 0 に形成した端子は、画素駆動用の電極パターンと同時形成された I T O 膜からなり、このような I T O 膜では接続抵抗が大きく、かつ、膜厚のばらつきも大きいため、液晶パネル 4 0 0 に対して電子部品を電氣的に接続したとき、以下のような問題点が発生しやすい。

## 【 0 0 0 8 】

まず、表面実装型のキャパシタ 9 1 を実装した端子が I T O 膜から形成されているため、接続抵抗が大きく、回路定数がばらつきやすいという問題点がある。

## 【 0 0 0 9 】

また、回路基板 7 の入出力端子 7 8 1 は、表面に金メッキが施されているため、ラバーコネクタ 6 0 のコネクタ電極との電氣的な接続部分は、圧接しているだけでも接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならないのに対して、液晶パネル 4 0 0 の入出力端子 4 8 1 は、I T O 膜からなるため、液晶パネル 4 0 0 の入出力端子 4 8 1 とラバーコネクタ 7 9 のコネクタ電極との電氣的な接続部分は、圧接しているだけでは接続抵抗が大きく、かつ、その抵抗が経時的に増大するという問題点がある。このような接続抵抗の問題は、液晶パネル 4 0 0 で表示を行なったとき、不点灯や表示が薄くなるという問題を引き起こす。

## 【 0 0 1 0 】

また、電気光学ユニット 1 0 0 において、駆動用 I C 4 9 0 から液晶パネル 4 0 0 の画像表示領域 4 0 1 に向けては、多数の電極パターンを延ばす必要があり、かつ、駆動用 I C 4 9 0 の実装領域の周辺は、表示に実質的に寄与しないので、入出力端子 4 8 1 のピッチを狭めることにより、これらの端子形成領域を狭めたいという要求がある。

## 【 0 0 1 1 】

しかしながら、液晶パネル 4 0 0 の入出力端子 4 8 1 と、回路基板 7 の入出力端子 7 8 1 とを電氣的に接続するラバーコネクタ 6 0 では、コネクタ電極が端子に対して弾性をもって接するという構造のため、コネクタ電極には、かなり広め

のピッチを確保しておく必要がある。従って、従来は、ラバーコネクタ 6 0 のコネクタ電極のピッチに合わせて入出力端子 4 8 1 にも広いピッチを確保しなければならないため、液晶パネル 4 0 0 において、入出力端子 4 8 1 の形成領域を狭めることができない。それ故、液晶パネル 4 0 0 では、画像の表示に直接、寄与しない領域を広く確保せざるを得ないという問題点がある。更には、電極パターンの引きまわし距離が長いため、その抵抗値が大きくなり、入力信号の電圧降下が生じてしまうという問題点もある。

## 【 0 0 1 2 】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、電気光学パネルに対して電子部品を良好に電氣的に接続することのできる電気光学ユニット、およびこの電気光学ユニットを用いた電子機器を提供することにある。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明の課題は、さらに電気光学パネルの入出力端子を狭いピッチで形成しても、回路基板側にラバーコネクタなどを介して電氣的な接続を図ることのできる電気光学ユニット、およびこの電気光学ユニットを用いた電子機器を提供することにある。

## 【 0 0 1 4 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明では、電気光学パネルと、該電気光学パネルに対して所定の間隔を介して重ねられた回路基板とを有し、前記電気光学パネルおよび前記回路基板の対向する側の面にパネル側端子および回路基板側端子がそれぞれ形成された電子光学ユニットにおいて、前記電気光学パネルに裏面側を向けて重ね合わされたフレキシブル基板を有し、該フレキシブル基板は、表面に形成された複数の表面側端子と、裏面側に形成された複数の裏面側端子と、前記表面側端子と前記裏面側端子とを電氣的に接続する複数のスルーホールとを備え、前記裏面側端子は、前記パネル側端子に対して導通材によって電氣的に接続され、前記表面側端子には、電子部品が電氣的に接続されていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

本発明において、電気光学パネルのパネル側端子に電氣的に接続されているの

は、フレキシブル基板の裏面側端子であり、このフレキシブル基板の表面側端子に表面実装型のキャパシタやラバーコネクタなどの電子部品が電氣的に接続している。ここで、フレキシブル基板は、可撓性を有しているため、パネル側端子に膜厚のばらつきがあっても、電気光学パネルのパネル側端子にフレキシブル基板の裏面側端子を電氣的に接続する際、あるいはフレキシブル基板の表面側端子に電子部品を電氣的に接続する際、パネル側端子の膜厚のばらつきを吸収できる。しかも、フレキシブル基板の端子には通常、金メッキが施されている。このため、表面実装型のキャパシタやラバーコネクタなどの電子部品をフレキシブル基板を介してパネル側端子に電氣的に接続させた場合には、これらの電子部品を直接、パネル側端子に電氣的に接続した場合と違って、接続抵抗が初期的に大きいという問題、あるいは接続抵抗が経時的に増大するなどの問題が発生しない。

## 【 0 0 1 6 】

本発明において、前記フレキシブル基板は、前記スルーホールが形成されている領域も含めて前記電気光学パネルに重ね合わされている構成、あるいは前記フレキシブル基板の全体が前記電気光学パネルに重ね合わされている構成を採用することができる。このように構成すると、電気光学パネルおよびフレキシブル基板を含めた電気光学ユニットのサイズを小型化できる。

## 【 0 0 1 7 】

本発明において、前記フレキシブル基板は、前記スルーホールが形成されている領域が前記電気光学パネルの端縁からはみ出している構成であってもよい。このように構成すると、フレキシブル基板においてスルーホールが形成されている領域が電気光学パネルの端縁からはみ出ている分、フレキシブル基板の裏面側および表面側で配線パターンを引き回す領域が広い。それ故、パネル側端子をそれから離れた位置にあるフレキシブル基板の表面側端子に電氣的にさせるのが容易である。

## 【 0 0 1 8 】

本発明において、前記電子部品には、例えば、前記フレキシブル基板と前記回路基板との間に挟まれた状態で前記表面側端子のうちの第 1 の表面側端子、および前記回路基板側端子に弾性をもって接するコネクタ電極を備えたコネクタが含

まれている。このように構成すると、ラバーコネクタなどのコネクタは、パネル側端子に対して直接、圧接しているのではなく、フレキシブル基板の表面側端子に対して電氣的に接続し、かつ、この表面側端子に対してスルーホールを経由して電氣的に接続する裏面側端子は、パネル側端子に対して異方性導電剤などの導通材によって良好に電氣的に接続している。ここで、フレキシブル基板の表面側端子には、ラバーコネクタなどのコネクタ電極が弾性をもって圧接している構造になっているが、フレキシブル基板の表面側端子には、通常、金メッキなどが施されているので、これらの電氣的な接続部分は、圧接しているだけでも接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。また、ラバーコネクタなどのコネクタ電極は、回路基板側端子に弾性をもって圧接している構造になっているが、回路基板側力端子にも、通常、金メッキなどが施されているので、これらの電氣的な接続部分は、圧接しているだけでも接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。それ故、電気光学パネルで表示を行なったとき、電氣的な接続部分の抵抗の増大に起因して、不点灯や表示が薄くなるという問題を回避することができる。

## 【 0 0 1 9 】

本発明において、前記電子部品には、前記表面側端子のうちの第2の表面側端子に表面実装された電気回路素子が含まれている場合もある。このように構成した場合には、電気光学パネルの側で駆動用ICから電気回路素子の実装領域まで配線パターンを複雑に引き回す必要がないので、配線パターンの配置を簡素化できる。また、電気光学パネルに形成したITO膜などからなる端子に対して電気回路素子を異方性導電剤によって直接、電氣的に接続する必要がなく、フレキシブル基板の表面側に形成された端子に対して、はんだなどによって電氣的に接続すればよいので、この電氣的な接続部分では、接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。

## 【 0 0 2 0 】

本発明において、前記電子部品には、前記フレキシブル基板と前記回路基板との間に挟まれた状態で前記表面側端子のうちの第1の表面側端子、および前記回路基板側端子に弾性をもって接するコネクタ電極を備えたコネクタと、前記表面

側端子のうちの第 2 の表面側端子に表面実装された電気回路素子とが含まれていることもある。

【 0 0 2 1 】

本発明において、前記電気光学パネルには駆動用 IC が COG 実装されている場合があり、この場合、前記パネル側端子には、当該駆動用 IC に対する入出力端子が含まれている。このような構成の場合、前記電気回路素子は、例えば、前記駆動用 IC を動作させるための外付け素子である。このような外付け素子としては、例えば、表面実装型のキャパシタが用いられる。

【 0 0 2 2 】

本発明において、電気光学パネルに駆動用 IC を実装した場合、前記駆動用 IC の実装領域から前記電気光学パネルの画像表示領域に向けて複数の電極パターンが延びている。このようなタイプの電気光学ユニットにおいて、当該駆動用 IC に対する入出力端子を前記パネル側端子として形成しておけば、これらの入出力端子や電極パターンのレイアウト面で設計的な余裕をもたせることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明において、前記第 1 の表面側端子については、該第 1 の表面側端子が前記スルーホールおよび前記裏面側端子を経由して電氣的に接続する前記パネル側端子よりも広いピッチで複数、形成することが好ましい。本発明では、電気光学パネルのパネル側端子に直接、電氣的に接続されているのは、フレキシブル基板の裏面側端子であり、このような裏面側端子とパネル側端子とは異方性導電剤などによって電氣的に接続されているので、パネル側端子を狭いピッチで形成しても電氣的な接続を図ることができる。また、回路基板側端子とパネル側端子とを電氣的に接続するコネクタのコネクタ電極が直接、電氣的に接続しているのは、フレキシブル基板の表面側に形成した第 1 の表面側端子であり、このような第 1 の表面側端子は、フレキシブル基板の表面側に形成してあるので、コネクタ電極のピッチに合わせて広いピッチで形成することができる。従って、パネル側端子については、コネクタ電極のピッチに影響されることなく、狭いピッチで形成することができる。それ故、パネル側端子の形成領域を狭めることができるので、電気光学パネルにおいて、画像の表示に直接、寄与しない領域を狭めることができ

る。また、電極パターンの引きまわしを短くできるためその抵抗値を低く抑えることができる。しかも、フレキシブル基板において、裏面側端子と第 1 の表面側端子は、フレキシブル基板のスルーホールを介して電氣的に接続しているので、パネル側端子と回路基板側端子とは、フレキシブル基板およびコネクタを介して電氣的に接続することができる。また、電気光学パネルにおいて、パネル側端子は、ITO 膜などによって形成されることが多い。ITO 膜は金属に比較して抵抗値が大きいので接続抵抗が大きくなってしまふ。また、ITO の膜厚がばらついた場合に、パネル側端子に直接、ラバーコネクタなどのコネクタ電極を圧接させると、この接続部分で、接続抵抗が初期的に大きいという問題、あるいは接続抵抗が経時的に増大するなどの問題が発生しやすい。しかるに本発明では、パネル側端子に直接、接続するのは、フレキシブル基板であり、このフレキシブル基板は、可撓性を有しているために、パネル側端子の膜厚のばらつきを吸収でき、かつ、フレキシブル基板の第 1 の表面側端子には通常、金メッキが施されている。それ故、ラバーコネクタなどのコネクタ電極が直接、パネル側端子に電氣的に接続した場合と違って、接続抵抗が初期的に大きいという問題、あるいは接続抵抗が経時的に増大するなどの問題が発生しない。

## 【 0 0 2 4 】

本発明において、前記第 1 の表面側端子はいずれも、少なくとも 1 本の前記パネル側端子と平面的に重なる領域に形成されていることが好ましい。電気光学パネルにフレキシブル基板に異方性導電剤などによって実装するとき、ヘッドをフレキシブル基板の上面に当てて加熱、圧着するが、このときヘッドが当るのは、第 1 の表面側端子であり、この第 1 の表面側端子の下層側には、裏面側端子およびパネル側端子が存在している。従って、第 1 の表面側端子は、高低がない状態に形成されているので、ヘッドは、いずれの裏面側端子とパネル側端子との間にも均等に熱や圧力をかける。それ故、裏面側端子とパネル側端子は確実に電氣的に接続する。

## 【 0 0 2 5 】

本発明において、前記パネル側端子は、例えば、ITO 膜である。このような ITO 膜は、前記電気光学パネルとして、液晶パネルなどを用いた場合、画素駆

動用の電極パターンと同時形成することができる。

【0026】

本発明において、前記電気光学パネルは、液晶パネルである。

【0027】

本発明において、前記導通材は、例えば、異方性導電剤である。

【0028】

本発明を適用した電気光学ユニットは、携帯電話機などといった電子機器の表示部として用いるのに適している。

【0029】

【発明の実施の形態】

添付図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0030】

〔実施の形態1〕

（電子機器の全体構成）

図1は、本発明が適用された電子機器の一例である携帯電話機の外観を示す斜視図である。図2は、この携帯電話機の要部の構成を示す分解斜視図である。図3は、この携帯電話機において、回路基板、第1の反射材、第2の反射材、導光板、光拡散シート、液晶パネルを重ねて電気光学ユニットを構成した状態を拡大して示す縦断面図である。なお、本形態の電子機器および電気光学ユニットの基本的な構成は従来のものと共通するので、対応する部分には同一の符号を付して説明する。

【0031】

図1において、本形態の携帯電話機1には、その上半部分に、電気光学パネルとしての液晶パネル400を用いた表示部2が構成され、下半部には、複数のキーボタン101が配置された操作部3が構成されている。表示部2の上方位置にはスピーカ穴4が形成され、操作部3の下方位置にはマイク穴5が形成されている。

【0032】

図2に示すように、携帯電話機1は、下ケース6、この携帯電話機1を機能さ

せるための各種の電気回路が形成された回路基板 7、照明装置 1 0、光拡散シート 8、電気光学パネルとして各種の表示を行なう液晶パネル 4 0 0、および上ゲース 9 がこの順に重ねられた構成になっている。なお、図 2 には、スピーカあるいはマイクなどの図示を省略してある。

【 0 0 3 3 】

照明装置 1 0 は、LED などからなる光源 1 1、透明なプラスチック成形品などからなる導光板 1 2、プラスチック成形品などからなる第 1 の反射材 1 5、およびシート状の第 2 の反射材 1 7 から構成されている。

【 0 0 3 4 】

照明装置 1 0 において、導光板 1 2 には、液晶パネル 4 0 0 が配置される表示領域 1 2 1 が矩形の凹部として形成されているとともに、表示領域 1 2 1 に隣接する領域には、複数のキーボタン 1 0 1 が配置されるキーパッド領域 1 2 2 が形成されている。導光板 1 2 の先端部分には、LED などからなる光源 1 1 をそれぞれ配置する凹部 1 2 3 が 2 箇所形成されている。

【 0 0 3 5 】

導光板 1 2 の表示領域 1 2 1 では、底壁 1 2 4 の先端側の隅部分に、液晶パネル 4 0 0 と回路基板 7 とを電氣的に接続するための矩形の貫通穴 1 2 5 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

第 1 の反射材 1 5 には、導光板 1 2 の矩形の表示領域 1 2 1 の周りを三方から囲む 3 つの側壁部分 1 5 1、1 5 2、1 5 3 と、表示領域 1 2 1 の下面に重ねられる底壁部分 1 5 4 とが形成されている。第 1 の反射材 1 5 の底壁部分 1 5 4 には、導光板 1 2 の凹部 1 2 3 と重なる位置に貫通穴 1 5 9 が形成されている。この貫通穴 1 5 9 は、回路基板 7 に第 1 の反射材 1 5 および導光板 1 2 を重ねたとき、回路基板 7 に実装されている光源 1 1 を導光板 1 2 の凹部 1 2 3 に通すための穴である。

【 0 0 3 7 】

また、第 1 の反射材 1 5 の底壁部分 1 5 4 には、導光板 1 2 の貫通穴 1 2 5 と重なる位置に矩形の貫通穴 1 5 5 も形成されている。



## 【 0 0 3 8 】

従って、図 3 に示すように、回路基板 7 の上面側に、第 1 の反射材 1 5、導光板 1 2、光拡散シート 8、および液晶パネル 4 0 0 を重ねて電気光学ユニット 1 0 0 を組み立てたとき、回路基板 7 と液晶パネル 4 0 0 との間には、第 1 の反射材 1 5 および導光板 1 2 が介在するが、回路基板 7 と液晶パネル 4 0 0 とは、貫通穴 1 2 5、1 5 5 を介して対向している。それ故、後述するように、回路基板 7 と液晶パネル 4 0 0 とが対向している部分にラバーコネクタなどを配置することにより、入出力端子 4 8 1、7 8 1 同士を電氣的に接続することができる。

## 【 0 0 3 9 】

なお、図 2 において、上ケース 9 の操作部 3、導光板 1 2 のキーパッド領域 1 2 2、およびシート状の第 2 の反射材 1 7 には、透光性を有するキーボタン 1 0 1 が配置されるボタン穴 9 0、1 2 0、1 7 0 が互いに重なる位置に形成され、これらの複数のボタン穴 9 0、1 2 0、1 7 0 の内部にキーボタン 1 0 1 がそれぞれ配置される。

## 【 0 0 4 0 】

(液晶パネル 4 0 0 の構成)

図 4、図 5 および図 6 を参照して、本形態の携帯電話機 1 の電気光学ユニットにおいて電気光学パネルとして用いた液晶パネル 4 0 0 の構成を説明する。

## 【 0 0 4 1 】

図 4 および図 5 はそれぞれ、液晶パネル 4 0 0 を斜め下方からみたときの斜視図、および分解斜視図である。図 6 は、本形態の携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルに形成されているパネル側端子の平面的な構成を拡大して示す説明図である。

## 【 0 0 4 2 】

図 4 および図 5 において、液晶パネル 4 0 0 は、パッシブマトリクス型のカラー液晶パネルである。この液晶パネル 4 0 0 では、所定の間隙を介してシール材 4 3 0 によって貼り合わされた矩形のガラスなどからなる一対の透明基板間にシール材 4 3 0 によって液晶封入領域 4 3 5 が区画されているとともに、この液晶封入領域 4 3 5 内に液晶が封入されている。この液晶封入領域 4 3 5 が画像を表

示する画像表示領域 4 0 1 を構成する。

#### 【 0 0 4 3 】

ここでは、前記一対の透明基板のうち、液晶封入領域 4 3 5 内で縦方向に延びる複数列の第 1 の電極パターン 4 4 0 が形成されている方の基板を第 1 の透明基板 4 1 0 とし、液晶封入領域 4 3 5 内で横方向に延びる複数列の第 2 の電極パターン 4 5 0 が形成されている方の基板を第 2 の透明基板 4 2 0 とする。

#### 【 0 0 4 4 】

ここに示す液晶パネル 4 0 0 は透過型であり、図 2 に示す照明装置 1 0 をバックライトとして所定の表示を行なう。このため、第 2 の透明基板 4 2 0 の外側表面には偏光板 4 6 1 が貼られ、第 1 の透明基板 4 1 0 の外側表面には偏光板 4 6 2 が貼られている。なお、図示を省略するが、第 2 の透明基板 4 2 0 には、第 1 の電極パターン 4 4 0 と第 2 の電極パターン 4 5 0 との交点に相当する領域に、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーフィルタが形成され、これらのカラーフィルタの表面側に絶縁性の平坦化膜、第 2 の電極パターン 4 5 0、および配向膜がこの順に形成されている。これに対して、第 1 の透明基板 4 1 0 には、第 1 の電極パターン 4 4 0 および配向膜がこの順に形成されている。この液晶パネル 4 0 0 において、第 1 の電極パターン 4 4 0 および第 2 の電極パターン 4 5 0 は、いずれも I T O 膜によって形成されている。

#### 【 0 0 4 5 】

液晶パネル 4 0 0 では、外部との間での信号の入出力および基板間の導通のいずれを行うにも、第 1 の透明基板 4 1 0 および第 2 の透明基板 4 2 0 の同一方向に位置する各基板辺 4 1 8、4 2 8 付近において第 1 の透明基板 4 1 0 および第 2 の透明基板 4 2 0 のそれぞれに形成されている第 1 の端子形成領域 4 1 1 および第 2 の端子形成領域 4 2 1 が用いられる。第 2 の透明基板 4 2 0 としては、第 1 の透明基板 4 1 0 よりも大きな基板が用いられ、第 1 の透明基板 4 1 0 と第 2 の透明基板 4 2 0 とを貼り合わせたときに第 1 の透明基板 4 1 0 の基板辺 4 1 8 から第 2 の透明基板 4 2 0 が張り出す部分 4 2 5 に駆動用 I C 4 9 0 が C O G 実装されている。このため、第 2 の透明基板 4 2 0 では、駆動用 I C 4 9 0 の実装領域から画像表示領域 4 0 1 に向かって第 2 の電極パターン 4 5 0 等のパターン

が多数延びている。

【 0 0 4 6 】

ここで、第2の端子形成領域421は、駆動用IC490より液晶封入領域435の側に位置する部分が第1の透明基板410の側との基板間導通用に用いられるので、第1の透明基板410との重なり部分に形成されている。また、第1の透明基板410において、第1の端子形成領域411は、第2の透明基板420の側との基板間導通に用いられるので、第2の透明基板420との重なり部分に形成されている。

【 0 0 4 7 】

これに対して、図6に拡大して示すように、第2の透明基板420の第2の端子形成領域421において、駆動用IC490より基板辺428の側に位置する部分には、複数のパネル側端子480が基板辺428に沿って一列に形成されている。これらのパネル側端子480は、駆動用IC490に対する入出力端子481、および駆動用IC490に対して外付けされる表面実装型の昇圧用のキャパシタ91の電極が電氣的に接続されるべき端子482からなる。

【 0 0 4 8 】

このように構成した第1の透明基板410と第2の透明基板420とを、図4および図5に示すように、基板間導通剤を含有するシール材430で貼り合わせて基板間で基板間導通用端子同士を導通させ、この状態で、第2の透明基板420の入出力端子481から駆動用IC490に信号入力すれば、駆動用IC490から出力された信号は、第1の電極パターン440および第2の電極パターン450に供給される。それ故、第1の電極パターン440と第2の電極パターン450との交点に相当する画素を各々駆動することができる。

【 0 0 4 9 】

このように構成した液晶パネル400において、パネル側端子480（入出力端子481および端子482）は、いずれも第2の電極パターン450と同時形成されたITO膜からなる。なお、第1の透明基板410および第2の透明基板420に形成されている基板間導通端子も第1の電極パターン440や第2の電極パターン450と同時形成されたITO膜からなる。

## 【 0 0 5 0 】

(液晶パネル 4 0 0 の端子に対する電氣的な接続構造)

このように構成した液晶パネル 4 0 0 のパネル側端子 4 8 0 (入出力端子 4 8 1 および端子 4 8 2) に回路基板側端子 7 8 1 およびキャパシタ 9 1 を電氣的に接続するにあたって、本形態では、図 7 (A)、(B)、図 8 (A)、(B)、および図 9 に示すフレキシブル基板を用いる。

## 【 0 0 5 1 】

図 7 (A)、(B) はそれぞれ、本形態で用いたフレキシブル基板 7 0 を表面側から斜めに見た斜視図、およびこのフレキシブル基板 7 0 を裏面側から斜めに見た斜視図である。図 8 (A) は、本形態で用いたフレキシブル基板 7 0 の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板 7 0 の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを点線で示す説明図であり、図 8 (B) は、このフレキシブル基板 7 0 の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板 7 0 の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを点線で示す説明図である。図 9 は、図 6 に示した端子形成領域に図 7 (A)、(B)、および図 8 (A)、(B) に示すフレキシブル基板を重ねて実装した様子を示す説明図である。

## 【 0 0 5 2 】

図 7 (A)、(B)、および図 8 (A)、(B) において、本形態で用いたフレキシブル基板 7 0 の表面側には、複数の表面側端子 7 1 と、これらの表面側端子 7 1 の各々からフレキシブル基板 7 0 の端部に向かって延びた複数の表面側配線パターン 7 1 0 とが形成されている。これに対して、フレキシブル基板 7 0 の裏面側には、複数の裏面側端子 7 2 と、これらの裏面側端子 7 2 の各々からフレキシブル基板 7 0 の端部に向かって延びた複数の裏面側配線パターン 7 2 0 とが形成されている。ここで、表面側配線パターン 7 1 0 と裏面側配線パターン 7 2 0 とは、端部同士が平面的に重なっており、この重なり部分にはスルーホール 7 1 3 が形成されている。このため、表面側端子 7 1 と裏面側端子 7 2 とは、スルーホール 7 1 3 を経由して電氣的に接続されている。

## 【 0 0 5 3 】

本形態において、複数の裏面側端子 7 2 には、図 6 と図 8 ( B ) とを対比すればわかるように、フレキシブル基板 7 0 を第 2 の透明基板 2 0 の張り出し部分 7 2 5 に重ねたとき、入出力端子 4 8 1 に重なる第 1 の裏面側端子 7 2 1 と、キャパシタ 9 1 と電氣的に接続されるべき端子 4 8 2 に重なる第 2 の裏面側端子 7 2 2 とが含まれている。

## 【 0 0 5 4 】

また、図 8 ( A ) 、 ( B ) を対比すればわかるように、表面側端子 7 1 には、第 1 の裏面側端子 7 2 1 に対してスルーホール 7 1 3 を介して電氣的に接続する第 1 の表面側端子 7 1 1 ( コネクタ接続用端子 ) と、第 2 の裏面側端子 7 2 2 に対してスルーホール 7 1 3 を介して電氣的に接続する第 2 の表面側端子 7 1 2 ( キャパシタ実装用端子 ) とが含まれている。

## 【 0 0 5 5 】

ここで、表面側端子 7 1 ( 第 1 の表面側端子 7 1 1 および第 2 の表面側端子 7 1 2 ) 、および裏面側端子 7 2 ( 第 1 の裏面側端子 7 2 1 および第 2 の裏面側端子 7 2 2 ) の表面には金メッキが施されている。

## 【 0 0 5 6 】

このように構成したフレキシブル基板 7 0 を用いて、本形態では、以下に説明するようにして、液晶パネル 4 0 0 の端子 4 8 2 にキャパシタ 9 1 の電極を電氣的に接続し、かつ、液晶パネル 4 0 0 の入出力端子 4 8 1 に回路基板 7 の回路基板側端子 7 8 1 を電氣的に接続する ( 図 3 を参照 ) 。なお、回路基板 7 の回路基板側端子 7 8 1 も表面に金メッキが施されている。

## 【 0 0 5 7 】

まず、図 9 に示すように、フレキシブル基板 7 0 の第 2 の表面側端子 7 1 2 に対して、キャパシタ 9 1 をはんだにより表面実装する。

## 【 0 0 5 8 】

次に、キャパシタ 9 1 が表面実装されたフレキシブル基板 7 0 を、液晶パネル 4 0 0 ( 第 2 の透明基板 4 2 0 ) に裏面側を向けて第 2 の透明基板 4 2 0 の張り出し部分 4 2 5 に重なるように異方性導電剤を用いて実装する。その結果、フレ

キシブル基板 70 は、第 2 の透明基板 420 に重なるように実装される。この状態で、フレキシブル基板 70 は、スルーホール 713 が形成されている部分も含めて全体が第 2 の透明基板 420 と重なり、基板辺 428 からはみ出さない。

## 【0059】

また、フレキシブル基板 70 の裏面側と液晶パネル 400 との間において、第 1 の裏面側端子 721 は、異方性導電剤によって液晶パネル 400 の入出力端子 481 に電氣的に接続され、第 2 の裏面側端子 722 は、異方性導電剤によって液晶パネル 400 の端子 482 に電氣的に接続される。

## 【0060】

次に、図 3 に示すように、回路基板 7 の上面側に、第 1 の反射材 15、導光板 12 および液晶パネル 400 を重ねて電気光学ユニット 100 を組み立てる。この際、フレキシブル基板 70 と回路基板 7 との間にラバーコネクタ 60 を配置する。

## 【0061】

その結果、ラバーコネクタ 60 のコネクタ電極は、フレキシブル基板 70 の第 1 の表面側端子 711 に弾性をもって圧接するとともに、回路基板 7 の入出力端子 781 にも弾性をもって圧接する。従って、液晶パネル 400 の入出力端子 481 と回路基板 7 の入出力端子 781 とは、フレキシブル基板 70 の第 1 の裏面側端子 721、スルーホール 713、第 1 の表面側端子 711、ラバーコネクタ 60 のコネクタ電極を介して電氣的に接続することになる。

## 【0062】

また、キャパシタ 91 は、フレキシブル基板 70 の第 2 の表面側端子 712、スルーホール 713、第 2 の裏面側端子 721、端子 482 を介して駆動用 IC 490 に電氣的に接続することになる。

## 【0063】

(本形態の効果)

このように本形態では、液晶パネル 400 のパネル側端子 480 (端子 481、482) に直接、電氣的に接続されているのは、フレキシブル基板 70 の裏面側端子 72 であり、このフレキシブル基板 70 の表面側端子 71 にキャパシタ 9

1 やラバーコネクタ 6 0 などの電子部品が電氣的に接続している。ここで、フレキシブル基板 7 0 は、可撓性を有しているため、液晶パネル 4 0 0 の端子 4 8 1、4 8 2 を構成する I T O 膜の厚さのばらつきを吸収でき、かつ、フレキシブル基板 7 0 の裏面側端子 7 2 には金メッキが施されているので、表面実装型のキャパシタ 9 1 やラバーコネクタ 6 0 を直接、液晶パネル 4 0 0 の端子 4 8 1、4 8 2 に直接、電氣的に接続した場合と違って、接続抵抗が初期的に大きいという問題、あるいは接続抵抗が経時的に増大するなどの問題が発生しない。

## 【 0 0 6 4 】

すなわち、表面実装型のキャパシタ 9 1 は、液晶パネル 4 0 0 の端子 4 8 2 に対して異方性導電剤によって直接、電氣的に接続しているのではなく、フレキシブル基板 7 0 の第 2 の表面側端子 7 1 2 に対してはんだによって電氣的接続し、これらの第 2 の表面側端子 7 1 2 は、液晶パネル 4 0 0 の端子 4 8 2 に良好に電氣的に接続されている。このため、この部分での電氣的な接続は、接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。

## 【 0 0 6 5 】

また、ラバーコネクタ 6 0 は、液晶パネル 4 0 0 の入出力端子 4 8 1 に直接、圧接しているのではなく、フレキシブル基板 7 0 の第 1 の表面側端子 7 1 1 に対して圧接し、これらの第 1 の表面側端子 7 1 1 は、液晶パネル 4 0 0 の入出力端子 4 8 1 に良好に電氣的に接続されている。ここで、フレキシブル基板 7 0 の第 1 の表面側端子 7 1 1 には、ラバーコネクタ 6 0 のコネクタ電極が弾性をもって圧接しているだけの構造になっているが、フレキシブル基板 6 0 の表面側端子 7 1 には、金メッキが施されているので、これらの電氣的な接続部分は、圧接しているだけでも接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。また、ラバーコネクタ 6 0 のコネクタ電極は、回路基板 7 の入出力端子 7 8 1 に弾性をもって圧接しているだけの構造になっているが、この入出力端子 7 8 1 にも、金メッキなどが施されているので、これらの電氣的な接続部分は、圧接しているだけでも接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。それ故、液晶パネル 4 0 0 で表示を行なったとき、電氣的な接続部分の抵抗の増大に起因して、不点灯や表示が薄くなるという問題を回避することができる

## 【 0 0 6 6 】

## 〔実施の形態 1 の変形例〕

上記の実施の形態 1 において、フレキシブル基板 7 0 は、スルーホール 7 1 3 が形成されている端部も含めて、その全体が液晶パネル 4 0 0 に重ね合わされていたので、電気光学ユニット 1 0 0 の小型化が図られていた。これに対して、本形態では、図 1 0 に示すように、フレキシブル基板 7 0 においてスルーホール 7 1 3 が形成されている領域が液晶パネル 4 0 0 の端縁（第 2 の透明基板 4 2 0 の基板縁 4 8 1）からはみ出している。その他の構成は実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して図示することにして、それらの説明を省略する。

## 【 0 0 6 7 】

このように構成すると、フレキシブル基板 7 0 の端部が液晶パネル 4 0 0 の端縁からはみ出ている分、フレキシブル基板 7 0 の裏面側および表面側で配線パターンを引き回す領域が広い。それ故、フレキシブル基板 7 0 を設計する際、設計の自由度が高いという利点がある。

## 【 0 0 6 8 】

## 〔実施の形態 2〕

図 1 1 は、本発明の実施の形態 2 に係る携帯電話機（電子機器）の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルに形成されているパネル側端子の平面的な構成を拡大して示す説明図である。図 1 2（A）は、この電気光学ユニットにおいて、液晶パネルに重ねたフレキシブル基板の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを点線で示す説明図、図 1 2（B）は、このフレキシブル基板の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを点線で示す説明図である。図 1 3 は、この電気光学ユニットにおいて、図 1 1 に示す液晶パネルの端子形成領域に図 1 2（A）、（B）に示すフレキシブル基板を重ねて実装した様子を示す説明図である。



## 【0069】

なお、本実施の形態2に係る携帯電話機、電気光学ユニット、および液晶パネルの基本的な構成は、実施の形態1で説明したものと同様であるため、対応する部分については同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

## 【0070】

本実施の形態でも、図4および図5を参照して説明したように、液晶パネル400では、外部との間での信号の入出力、および基板間の導通のいずれを行うにも、第1の透明基板410および第2の透明基板420の同一方向に位置する各基板辺418、428付近において第1の透明基板410および第2の透明基板420のそれぞれに形成されている第1の端子形成領域411および第2の端子形成領域421が用いられる。第2の透明基板420としては、第1の透明基板410よりも大きな基板が用いられ、第1の透明基板410と第2の透明基板420とを貼り合わせたときに第1の透明基板410の基板辺418から第2の透明基板420が張り出す部分425に駆動用IC490がCOG実装され、この駆動用IC490の実装領域から画像表示領域401に向かって多数の電極パターンが延びている。

## 【0071】

ここで、第2の端子形成領域421は、駆動用IC490より液晶封入領域435の側に位置する部分が第1の透明基板410の側との基板間導通用に用いられるので、第1の透明基板410との重なり部分に形成されている。また、第1の透明基板410において、第1の端子形成領域411は、第2の透明基板420の側との基板間導通に用いられるので、第2の透明基板420との重なり部分に形成されている。

## 【0072】

これに対して、図11に拡大して示すように、第2の透明基板420の第2の端子形成領域421において、駆動用IC490より基板辺428の側に位置する部分には、複数のパネル側端子480が基板辺428に沿って一列に形成されている。これらのパネル側端子480は、駆動用IC490に対する入出力端子481、および駆動用IC490に対して外付けされる表面実装型の昇圧用のキ

ャパシタ 9 1 の電極が電氣的に接続されるべき端子 4 8 2 とからなる。

【 0 0 7 3 】

このように構成した液晶パネル 4 0 0 において、パネル側端子 4 8 0 （入出力端子 4 8 1 および端子 4 8 2 ）は、いずれも第 2 の電極パターン 4 5 0 （図 5 を参照）と同時形成された I T O 膜からなる。

【 0 0 7 4 】

このように構成した液晶パネル 4 0 0 のパネル側端子 4 8 0 （入出力端子 4 8 1 および端子 4 8 2 ）に回路基板側端子 7 8 1 およびキャパシタ 9 1 を電氣的に接続するにあたって、本形態では、図 1 2 （A）、（B）に示すフレキシブル基板 7 0 を用いる。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 （A）、（B）において、本形態で用いたフレキシブル基板 7 0 の表面側には、複数の表面側端子 7 1 と、これらの表面側端子 7 1 の各々からフレキシブル基板 7 0 の端部に向かって延びた表面側配線パターン 7 1 0 とが形成されている。これに対して、フレキシブル基板 7 0 の裏面側には、複数の裏面側端子 7 2 と、これらの裏面側端子 7 2 の各々からフレキシブル基板 7 0 の端部に向かって延びた裏面側配線パターン 7 2 0 とが形成されている。ここで、表面側配線パターン 7 1 0 の端部と、裏面側配線パターン 7 2 0 とは、端部同士が平面的に重なっており、この重なり部分にはスルーホール 7 1 3 が形成されている。このため、表面側端子 7 1 と裏面側端子 7 2 とは、スルーホール 7 1 3 を経由して電氣的に接続されている。

【 0 0 7 6 】

本形態において、裏面側端子 7 2 には、図 1 1 と図 1 2 （B）とを対比すればわかるように、フレキシブル基板 7 0 を第 2 の透明基板 2 0 の張り出し部分 7 2 5 に重ねたとき、入出力端子 4 8 1 に重なる第 1 の裏面側端子 7 2 1 と、キャパシタ 9 1 の電極と電氣的に接続されるべき端子 4 8 2 に重なる第 2 の裏面側端子 7 2 2 とが含まれている。

【 0 0 7 7 】

また、図 1 2 （A）、（B）を対比すればわかるように、表面側端子 7 1 には

、第1の裏面側端子721に対してスルーホール713を介して電氣的に接続する第1の表面側端子711（コネクタ接続用端子）と、第2の裏面側端子722に対してスルーホール713を介して電氣的に接続する第2の表面側端子712（キャパシタ実装用端子）とが含まれている。

## 【0078】

ここで、表面側端子71（第1の表面側端子711および第2の表面側端子712）、および裏面側端子72（第1の裏面側端子721および第2の裏面側端子722）の表面には金メッキが施されている。

## 【0079】

本形態では、図11および図12（A）、（B）からわかるように、液晶パネル400の第2の透明基板420上において、パネル側端子480（入出力端子481および端子482）は、かなり狭いピッチで形成されている。また、フレキシブル基板70において、裏面側端子72は、パネル側端子480（入出力端子481および端子482）に重なって直接、電氣的に接続されるため、パネル側端子480と同様、かなり狭いピッチで形成されている。

## 【0080】

これに対して、第1の表面側端子711は、入出力端子481および端子482よりも数が少ないが、パネル側端子480が形成されている領域全体を利用して形成されている。このため、第1の表面側端子711は、パネル側端子480よりも広いピッチで形成されている。このように構成するにあたって、本形態において、第1の表面側端子711については、1本あるいは複数本のパネル側端子480と平面的に重なった構造になっている。

## 【0081】

また、第2の表面側端子712は、第1の表面側端子711から離れた領域において、ここに実装されるキャパシタ91の電極ピッチに合わせて形成されているので、パネル側端子480のピッチよりもかなり広いピッチで形成されている。

## 【0082】

このように構成したフレキシブル基板70を用いて、本形態では、以下に説明

するようにして、液晶パネル400の端子482にキャパシタ91の電極を電氣的に接続し、かつ、液晶パネル400の入出力端子481に回路基板7の回路基板側端子781を電氣的に接続する（図3を参照）。なお、回路基板7の回路基板側端子781も表面に金メッキが施されている。

## 【0083】

まず、図13に示すように、フレキシブル基板70の第2の表面側端子712に対して、キャパシタ91をはんだにより表面実装する。

## 【0084】

次に、キャパシタ91が表面実装されたフレキシブル基板70を、液晶パネル400（第2の透明基板420）に裏面側を向けて第2の透明基板420の張り出し部分725に重なるように異方性導電剤を用いて実装する。その結果、フレキシブル基板70は、第2の透明基板420に重なるように実装される。この状態で、フレキシブル基板70において、スルーホール713が形成されている部分は、第2の透明基板420の基板辺428から張り出した状態となる。

## 【0085】

また、フレキシブル基板70の裏面側と液晶パネル400との間において、第1の裏面側端子721は、異方性導電剤によって液晶パネル400の入出力端子481に電氣的に接続され、第2の裏面側端子722は、異方性導電剤によって液晶パネル400の端子482に電氣的に接続される。

## 【0086】

次に、図3に示すように、回路基板7の上面側に、第1の反射材15、導光板12および液晶パネル400を重ねて電気光学ユニット100を組み立てる。この際、フレキシブル基板70と回路基板7との間にラバーコネクタ60を配置する。

## 【0087】

その結果、ラバーコネクタ60のコネクタ電極は、フレキシブル基板70の第1の表面側端子711に弾性をもって圧接するとともに、回路基板7の入出力端子781にも弾性をもって圧接する。従って、液晶パネル400の入出力端子481と回路基板7の入出力端子781とは、フレキシブル基板70の第1の裏面

側端子721、スルーホール713、第1の表面側端子711、ラバーコネクタ60のコネクタ電極を介して電氣的に接続することになる。

## 【0088】

また、キャパシタ91は、フレキシブル基板70の第2の表面側端子712、スルーホール713、第2の裏面側端子721、端子482を介して駆動用IC490に電氣的に接続することになる。

## 【0089】

このように、本形態の電気光学ユニット100および携帯電話機1では、液晶パネル400のパネル側端子480に直接、電氣的に接続されているのは、フレキシブル基板70の裏面側端子72（第1の裏面側端子721および第2の裏面側端子722）であり、これらの裏面側端子72とパネル側端子480とは異方性導電剤などによって電氣的に接続されているので、パネル側端子480を狭いピッチで形成しても電氣的な接続を図ることができる。また、回路基板側端子781と液晶パネル400の入出力端子481とを電氣的に接続するコネクタ60のコネクタ電極が直接、電氣的に接続しているのは、フレキシブル基板70の第1の表面側端子711であり、このような第1の表面側端子711は、フレキシブル基板70の表面側に形成してあるので、コネクタ電極のピッチに合わせて広いピッチで形成することができる。従って、入出力端子481については、コネクタ電極のピッチに影響されることなく、狭いピッチで形成することができる。それ故、パネル側端子480の形成領域を狭めることができるので、液晶パネル400において、画像の表示に直接、寄与しない領域を狭めることができる。更には、電極パターンの引きまわしが短くなることによりその抵抗値が小さくなり、入力信号の電圧降下を防止できる。

## 【0090】

しかも、フレキシブル基板70において、第1の裏面側端子721と第1の表面側端子711は、フレキシブル基板70のスルーホール713を介して電氣的に接続しているので、入出力端子481と回路基板側端子781とは、フレキシブル基板70およびコネクタ60を介して電氣的に接続することができる。また、フレキシブル基板70において、第2の裏面側端子722と第2の表面側端子

712は、フレキシブル基板70のスルーホール713を介して電氣的に接続しているの、端子482と第2の表面端子712とをフレキシブル基板70を介して電氣的に接続することができる。

## 【0091】

また、フレキシブル基板70は、可撓性を有しているため、パネル側端子480を構成するITO膜の厚さのばらつきを吸収でき、かつ、フレキシブル基板70の裏面側端子72には金メッキが施されているので、表面実装型のキャパシタ91やラバーコネクタ60を直接、液晶パネル400のパネル側端子480に直接、電氣的に接続した場合と違って、接続抵抗が初期的に大きいという問題、あるいは接続抵抗が経時的に増大するなどの問題が発生しない。

## 【0092】

すなわち、ラバーコネクタ60は、液晶パネル400の入出力端子481に直接、圧接しているのではなく、液晶パネル400の入出力端子481に第1の裏面側端子721が良好に電氣的に接続されたフレキシブル基板70の第1の表面側端子711に対して圧接している。このような状態において、フレキシブル基板70の第1の表面側端子711には、ラバーコネクタ60のコネクタ電極が弾性をもって圧接しているだけの構造になっているが、フレキシブル基板60の表面側端子71には、金メッキが施されているので、これらの電氣的な接続部分は、圧接しているだけでも接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。また、ラバーコネクタ60のコネクタ電極は、回路基板7の入出力端子781に弾性をもって圧接しているだけの構造になっているが、この入出力端子781にも、金メッキなどが施されているので、これらの電氣的な接続部分は、圧接しているだけでも接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。それ故、液晶パネル400で表示を行なったとき、電氣的な接続部分の抵抗の増大に起因して、不点灯や表示が薄くなるという問題を回避することができる。

## 【0093】

また、表面実装型のキャパシタ91は、液晶パネル400の端子482に対して異方性導電剤によって直接、電氣的に接続しているのではなく、液晶パネル4

00の端子482に第2の裏面側端子722が良好に電氣的に接続されたフレキシブル基板70の第2の表面側端子712に対して、はんだによって電氣的接続しているので、この電氣的な接続部分は、接続抵抗が小さく、かつ、その経時的な抵抗変化も問題とならない。

## 【0094】

しかも、フレキシブル基板70において、第1の表面側端子711については、コネクタ接続用端子としてラバーコネクタ60のコネクタ電極に合わせて広いピッチをもって形成し、液晶パネル400において、パネル側端子480については、狭い領域に多数形成するという観点から、第1の表面側端子711は、パネル側端子480の1本、あるいは複数本と平面的に必ず重なっている。従って、液晶パネル400にフレキシブル基板70に異方性導電剤などによって実装するときにはヘッドをフレキシブル基板70の上面に当てて加熱、圧着するが、このときヘッドが当るのは、第1の表面側端子711であり、この第1の表面側端子711のいずれにおいても、下層側にはフレキシブル基板70の裏面側端子72、およびパネル側端子480が存在している。従って、第1の表面側端子711は、高低がない状態に形成されているので、ヘッドは、いずれの裏面側端子72とパネル側端子480との間にも熱や圧力を均等にかける。それ故、フレキシブル基板70と液晶パネル400との間において、裏面側端子72とパネル側端子480とは確実に電氣的に接続する。

## 【0095】

さらにまた、本形態において、フレキシブル基板70は、図11からわかるように、スルーホール713が形成されている領域が液晶パネル400の基板辺428からはみ出すように配置される。従って、フレキシブル基板70においてスルーホール713が形成されている領域がはみ出ている分、フレキシブル基板70の表面側および裏面側で配線パターン710、720を引き回す領域が広い。それ故、パネル側端子480を裏面側端子72と電氣的に接続した後、そこから離れた位置にあるフレキシブル基板の表面側端子71（第1の表面側端子711および第2の表面側端子712）に電氣的にさせるのが容易である。

## 【0096】

【実施の形態 2 の変形例】

上記の実施の形態 2 では、フレキシブル基板 7 0 においてスルーホール 7 1 3 が形成されている端部が液晶パネル 4 0 0 の端縁（第 2 の透明基板 4 2 0 の基板辺 4 2 8）からはみ出している構成であったが、図 1 4 に示すように、スルーホール 7 1 3 が形成されている端部も含めて、フレキシブル基板 7 0 の全体が液晶パネル 4 0 0 に重ね合わされている構成であってもよい。その他の構成は実施の形態 2 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して図示することにして、それらの説明を省略する。

【0 0 9 7】

このように構成すると、液晶パネル 4 0 0 およびフレキシブル基板 7 0 を含めた電気光学ユニット 1 0 0 全体を小型化できる。

【0 0 9 8】

【その他の実施の形態】

なお、上記の実施の形態 1、2 では、電子機器として携帯電話機 1 に本発明を適用した例を説明したが、その他の電子機器に本発明を適用してもよい。

【0 0 9 9】

また、本形態では、電気光学パネルとして、液晶パネル 4 0 0 を用いた例を説明したが、電気光学パネルとしては、液晶パネル 4 0 0 に限らず、有機エレクトロルミネッセンス型の電気光学パネルを用いた電子機器に本発明を適用してもよい。

【0 1 0 0】

さらに、本形態では、コネクタとしてラバーコネクタ 6 0 を用いたが、弾性力をもって圧接を行なうものであれば、どのようなコネクタ電極を備えるコネクタでも用いることができる。例えば、くの字形状の金属バネの復元力によって圧接を行なうスプリング構造のコネクタなどを用いてもよい。

【0 1 0 1】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る電気光学ユニットおよび電子機器において、電気光学パネルのパネル側端子に電氣的に接続されているのは、フレキシブル



基板の裏面側端子であり、このフレキシブル基板の表面側端子に電子部品が電氣的に接続している。ここで、フレキシブル基板は、可撓性を有しているため、パネル側端子の膜厚のばらつきを吸収できる。また、フレキシブル基板の端子には通常、金メッキが施されている。従って、表面実装型のキャパシタやラバーコネクタを直接、パネル側端子に電氣的に接続した場合と違って、接続抵抗が初期的に大きいという問題、あるいは接続抵抗が経時的に増大するなどの問題が発生しない。

#### 【0102】

また、電気光学パネルのパネル側端子に直接、電氣的に接続されているのは、フレキシブル基板の裏面側端子であり、裏面側端子とパネル側端子とは異方性導電剤などによって電氣的に接続されているので、パネル側端子を狭いピッチで形成しても電氣的な接続を図ることができる。さらに、回路基板側とパネル側端子とを電氣的に接続するコネクタのコネクタ電極が直接、電氣的に接続しているのは、フレキシブル基板の表面側に形成した第1の表面側端子であり、このような第1の表面側端子は、フレキシブル基板の表面側に形成してあるので、コネクタ電極のピッチに合わせて広いピッチで形成することができる。従って、パネル側端子については、コネクタ電極のピッチに影響されることなく、狭いピッチで形成することができる。それ故、パネル側端子の形成領域を狭めることができるので、電気光学パネルにおいて、画像の表示に直接、寄与しない領域を狭めることができる。しかも、フレキシブル基板において、裏面側端子と第1の表面側端子は、フレキシブル基板のスルーホールを介して電氣的に接続しているので、パネル側端子と回路基板側端子とは、フレキシブル基板およびコネクタを介して電氣的に接続することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明が適用される電子機器の一例である携帯電話機の外観を示す斜視図である。

##### 【図2】

図1に示す携帯電話機の要部の構成を示す分解斜視図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 に係る携帯電話機において、回路基板、第 1 の反射材、第 2 の反射材、導光板、光拡散シート、液晶パネルを重ねた電気光学ユニットを拡大して示す縦断面図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 1 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルを斜め下方から見た斜視図である。

【図 5】

本発明の実施の形態 1 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルを斜め下方から見た分解斜視図である。

【図 6】

本発明の実施の形態 1 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルに形成されているパネル側端子の平面的な構成を拡大して示す説明図である。

【図 7】

(A)、(B) はそれぞれ、本発明の実施の形態 1 に係る携帯電話機において、電気光学ユニットに用いたフレキシブル基板を表面側から斜めに見た斜視図、およびこのフレキシブル基板を裏面側から斜めに見た斜視図である。

【図 8】

(A) は、本発明の実施の形態 1 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルに重ねたフレキシブル基板の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを点線で示す説明図、(B) は、このフレキシブル基板の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを点線で示す説明図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 1 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、図 7 に示す液晶パネルの端子形成領域に図 8 (A)、(B) に示すフレキシブル基板を

重ねて実装した様子を示す説明図である。

【図 10】

本発明の実施の形態 1 の変形例に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルの端子形成領域に図 8 (A)、(B) に示すフレキシブル基板を重ねて実装した様子を示す説明図である。

【図 11】

本発明の実施の形態 2 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルに形成されているパネル側端子の平面的な構成を拡大して示す説明図である。

【図 12】

(A) は、本発明の実施の形態 2 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルに重ねたフレキシブル基板の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを点線で示す説明図、(B) は、このフレキシブル基板の裏面側に形成した裏面側端子および裏面側配線パターンを実線で示すとともに、フレキシブル基板の表面側に形成した表面側端子および表面側配線パターンを点線で示す説明図である。

【図 13】

本発明の実施の形態 2 に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、図 11 に示す液晶パネルの端子形成領域に図 12 (A)、(B) に示すフレキシブル基板を重ねて実装した様子を示す説明図である。

【図 14】

本発明の実施の形態 2 の変形例に係る携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルの端子形成領域に図 12 (A)、(B) に示すフレキシブル基板を重ねて実装した様子を示す説明図である。

【図 15】

従来の携帯電話機に搭載した電気光学ユニットにおいて、回路基板、第 1 の反射材、第 2 の反射材、導光板、光拡散シート、液晶パネルを重ねた状態を拡大して示す縦断面図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示す携帯電話機の電気光学ユニットにおいて、液晶パネルを斜め下方から見た斜視図である。

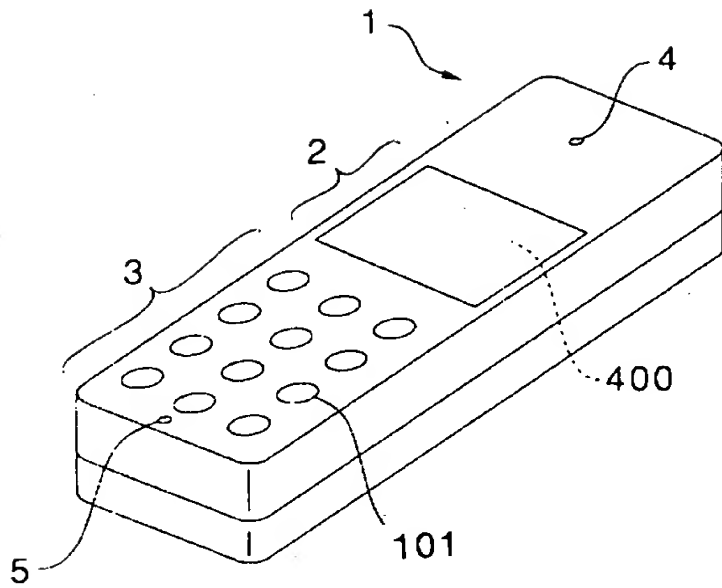
【符号の説明】

- 1 携帯電話機（電子機器）
- 2 表示部
- 3 操作部
- 4 スピーカ穴
- 5 マイク穴
- 6 下ケース
- 7 回路基板
- 8 光拡散シート
- 9 上ケース
- 1 0 照明装置
- 1 1 光源
- 1 2 導光板
- 1 5 第 1 の反射材
- 1 7 第 2 の反射材
- 6 0 ラバーコネクタ
- 7 0 フレキシブル基板
- 7 1 表面側端子
- 7 2 裏面側端子
- 9 1 キャパシタ
- 1 0 0 電気光学ユニット
- 1 0 1 キーボタン
- 1 2 1 表示領域
- 1 2 2 キーパッド領域
- 1 2 3 導光板の凹部
- 1 2 4 導光板の底壁

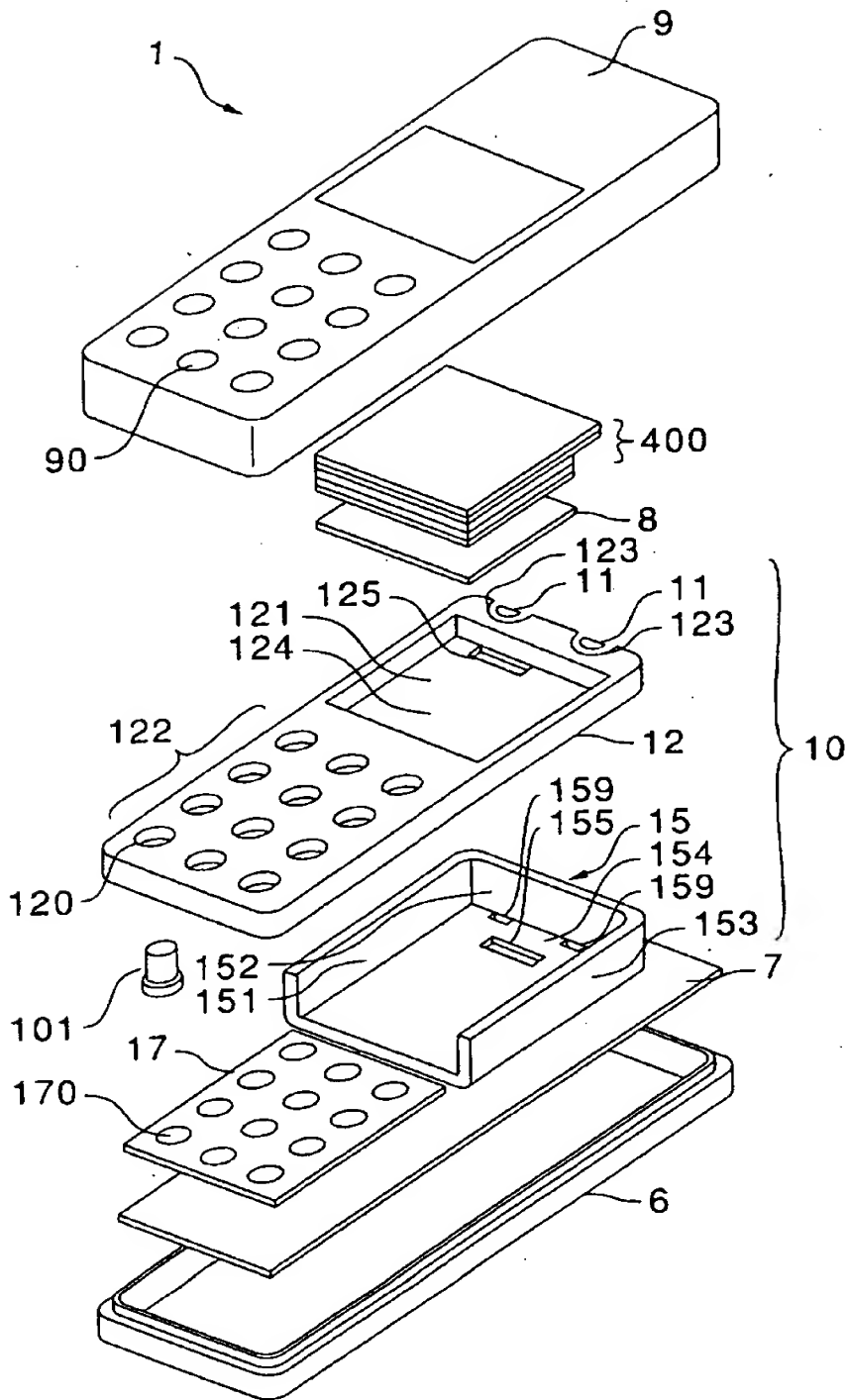
- 1 2 5 導光板の貫通穴
- 1 5 1、1 5 2、1 5 3 第 1 の反射材の側壁部分
- 1 5 4 第 1 の反射材の底壁部分
- 1 5 5、1 5 9 第 1 の反射材の貫通穴
- 4 0 0 液晶パネル（電気光学パネル）
- 4 0 1 画像表示領域
- 4 1 0 第 1 の透明基板
- 4 1 1 第 1 の端子形成領域
- 4 2 0 第 2 の透明基板
- 4 2 1 第 2 の端子形成領域
- 4 2 5 透明基板が張り出す部分
- 4 4 0 第 1 の電極パターン
- 4 5 0 第 2 の電極パターン
- 4 6 1、4 6 2 偏光板
- 4 8 0 パネル側端子
- 4 8 1 パネル側の入出力端子（パネル側端子）
- 4 8 2 パネル側の端子（パネル側端子）
- 4 9 0 駆動用 I C
- 7 1 0 フレキシブル基板の表面側配線パターン
- 7 1 1 フレキシブル基板の第 1 の表面側端子
- 7 1 2 フレキシブル基板の第 2 の表面側端子
- 7 1 3 フレキシブル基板のスルーホール
- 7 2 0 フレキシブル基板の裏面側配線パターン
- 7 2 1 フレキシブル基板の第 1 の裏面側端子
- 7 2 2 フレキシブル基板の第 2 の裏面側端子
- 7 8 1 回路基板側の入出力端子（回路基板側端子）

【書類名】 図面

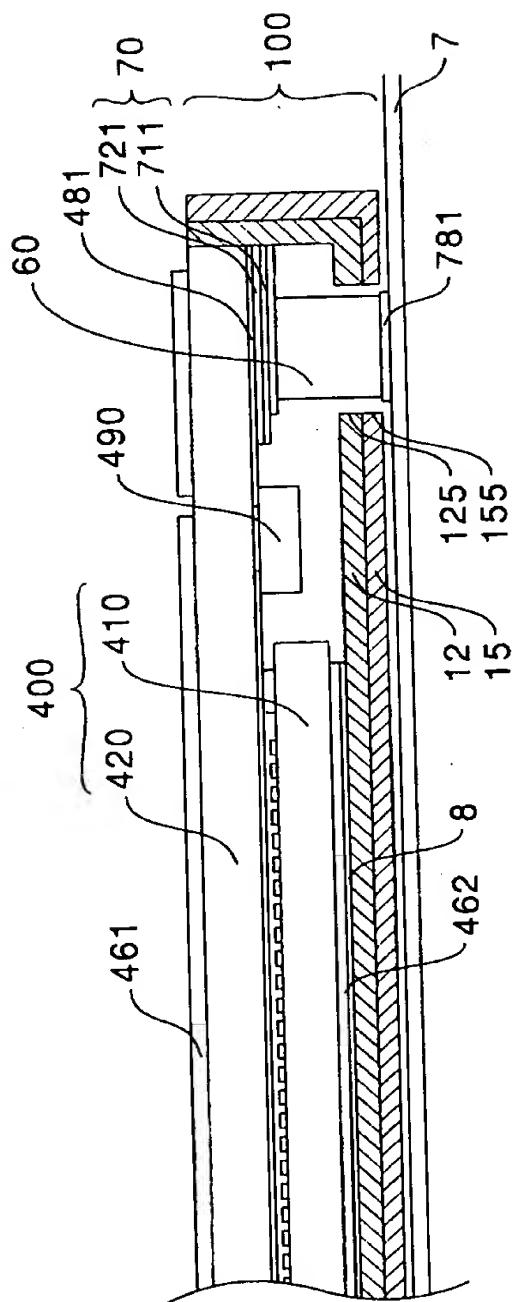
【図 1】



【図2】

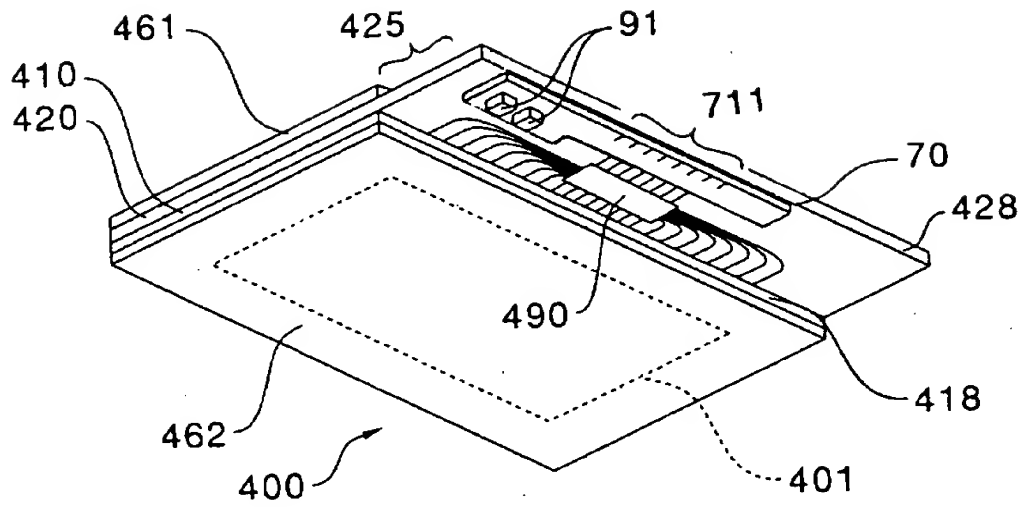


【図 3】

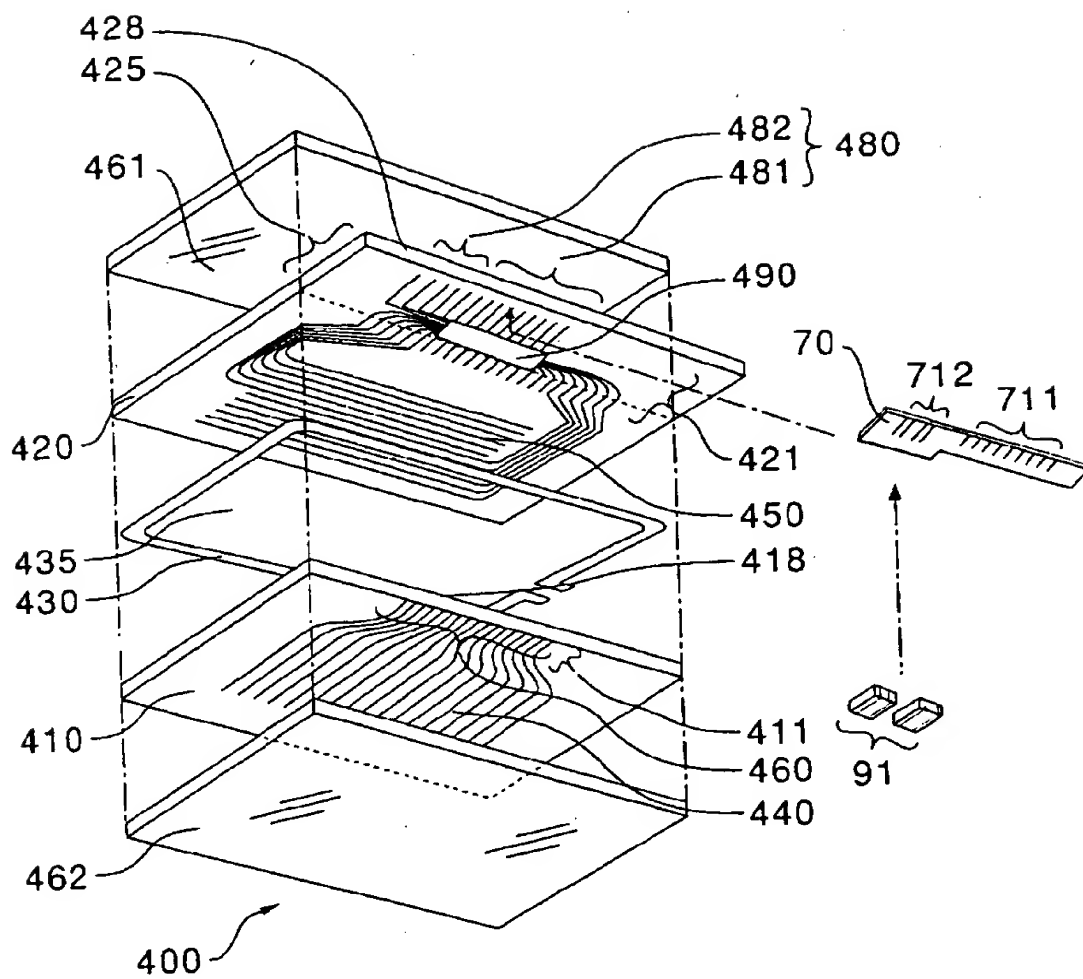




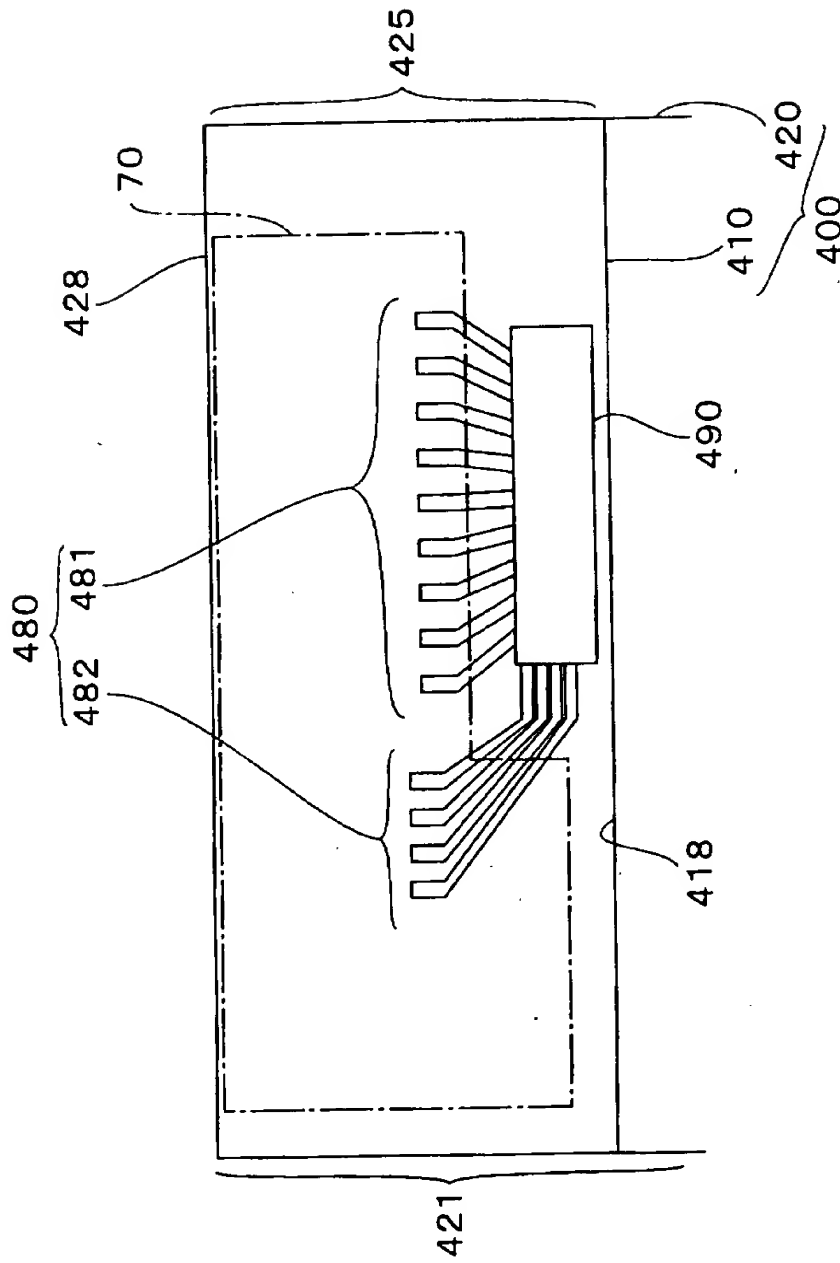
【図 4】



【図5】

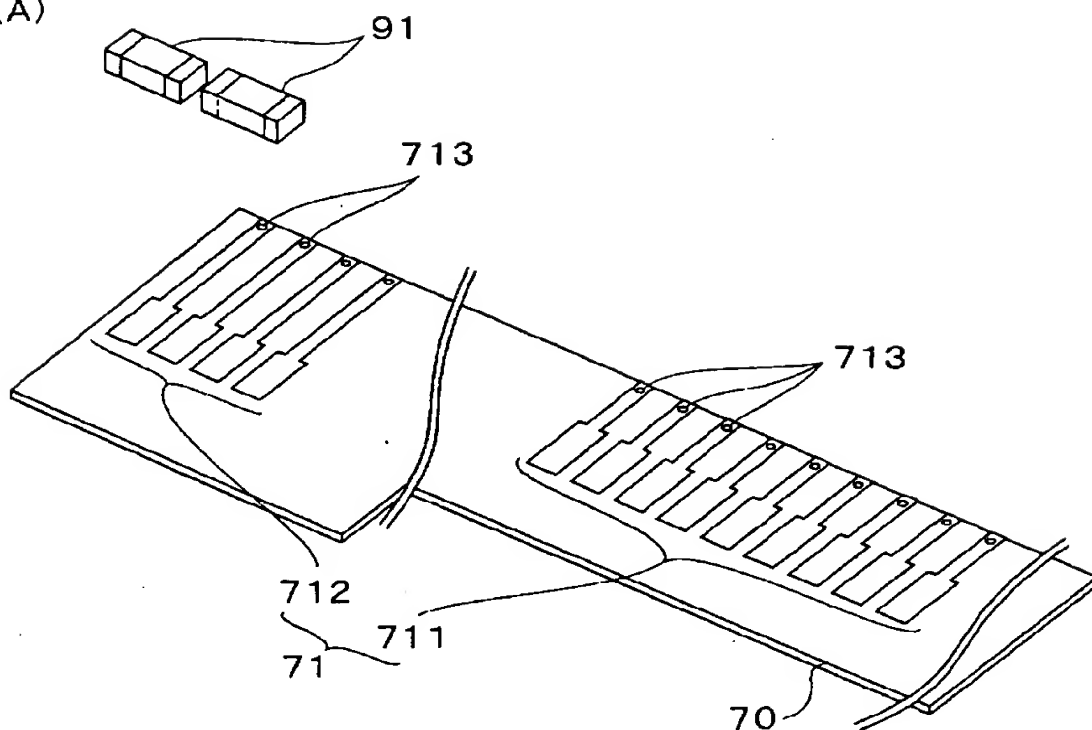


【図6】

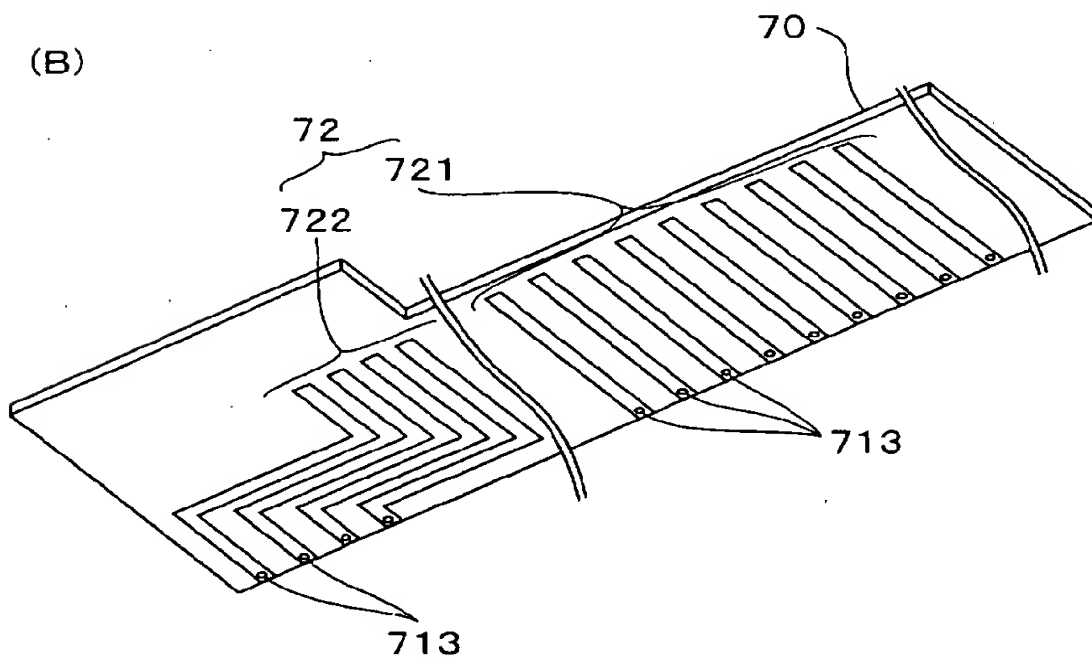


【図7】

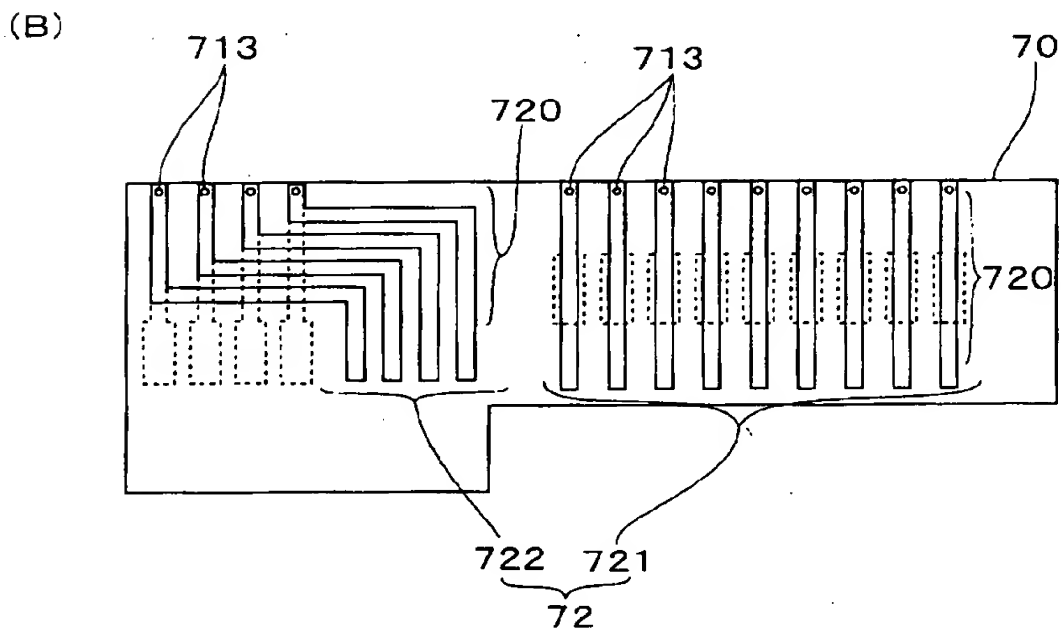
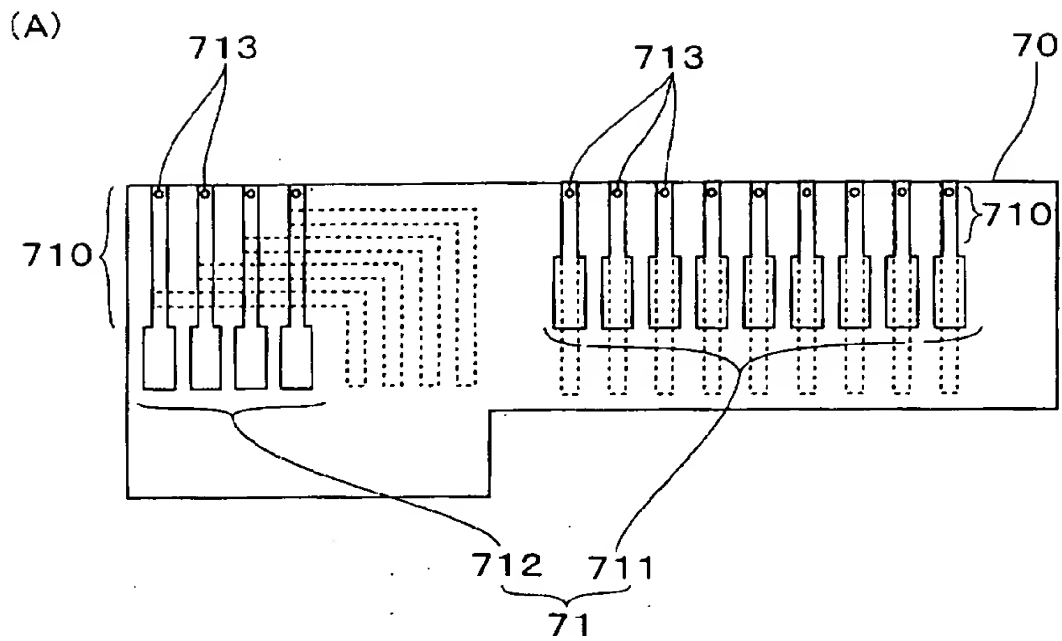
(A)



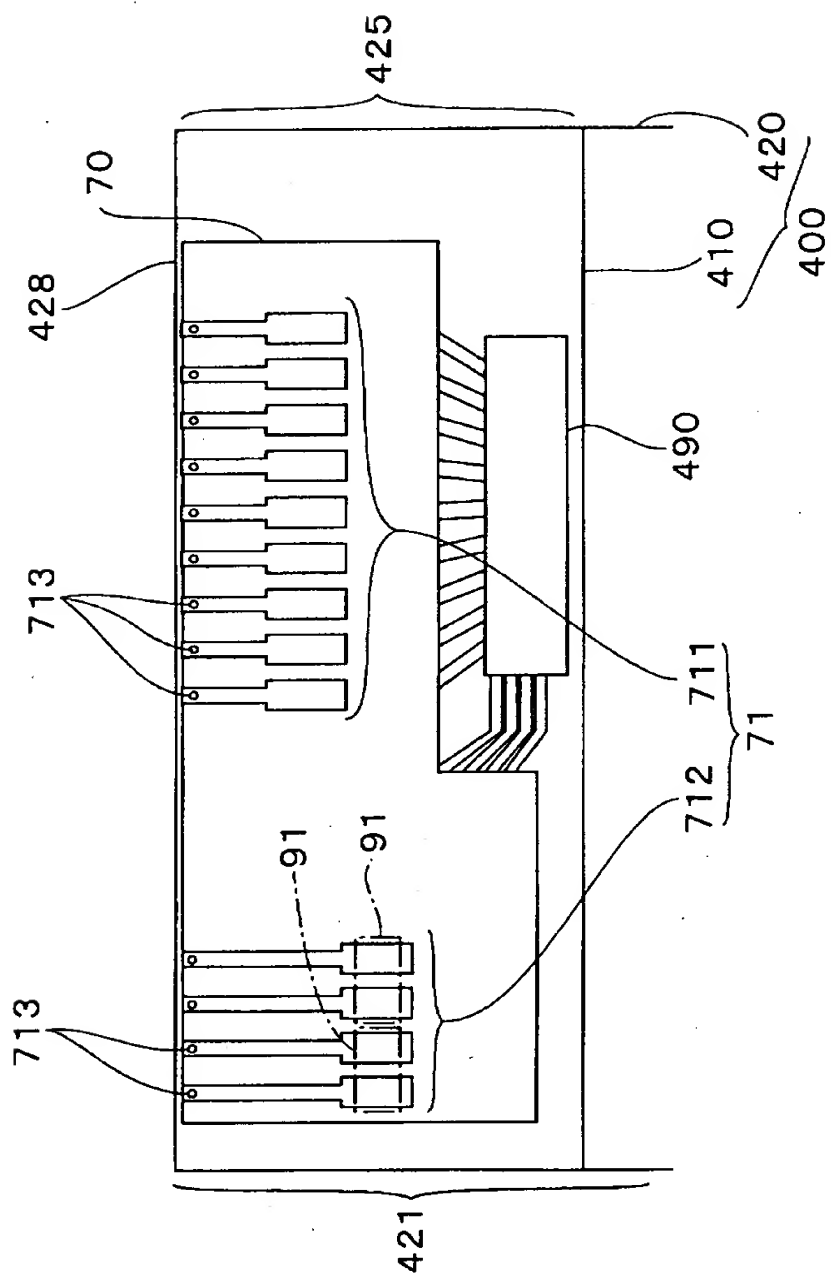
(B)



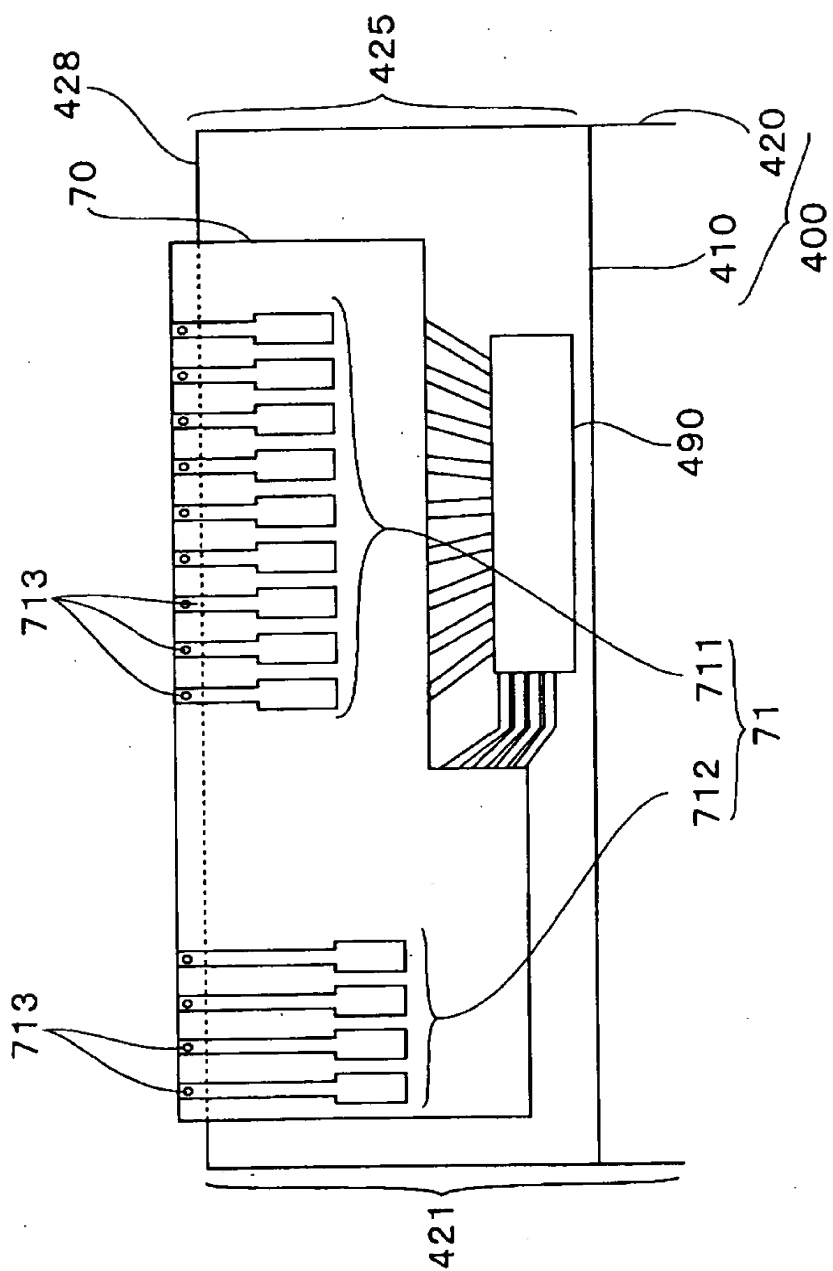
【図8】



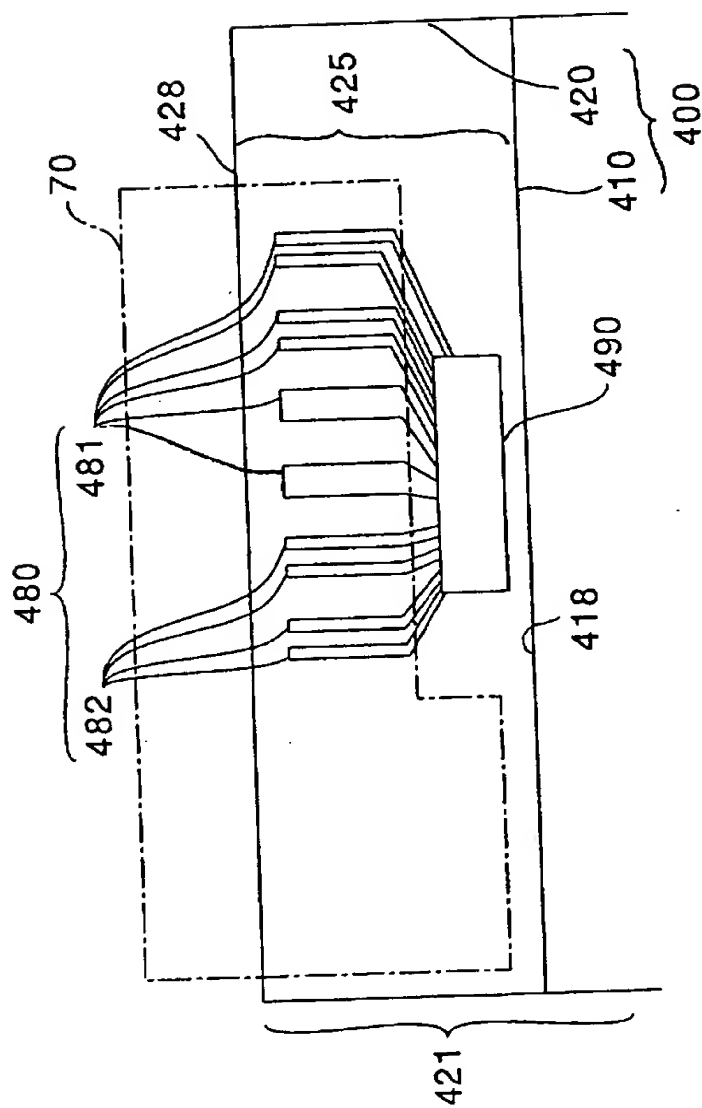
【図9】



【図10】

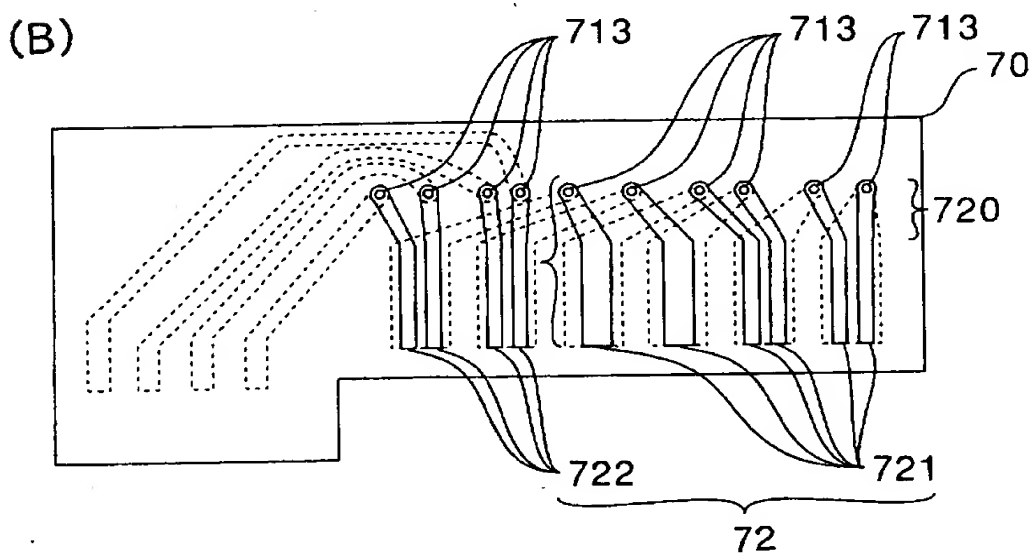
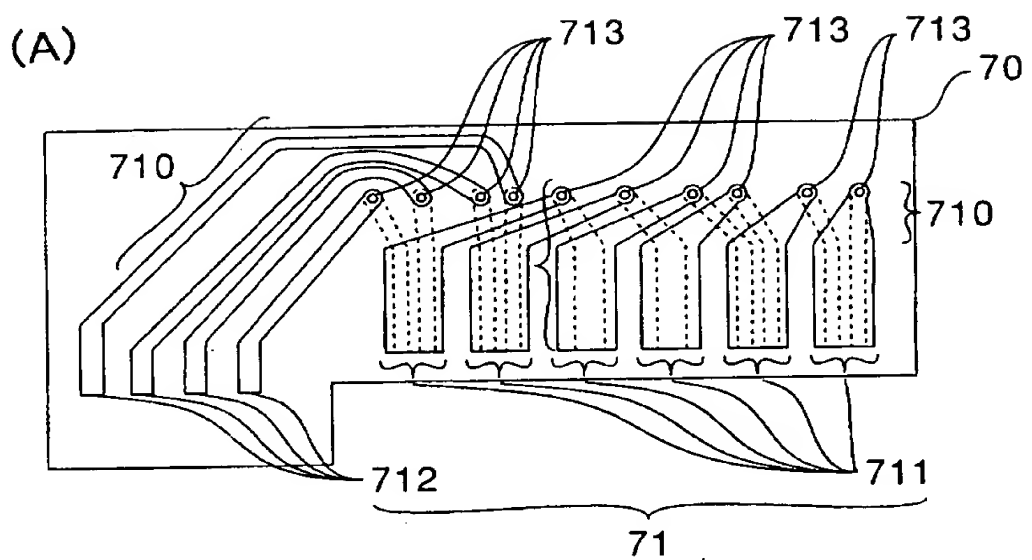


【図11】

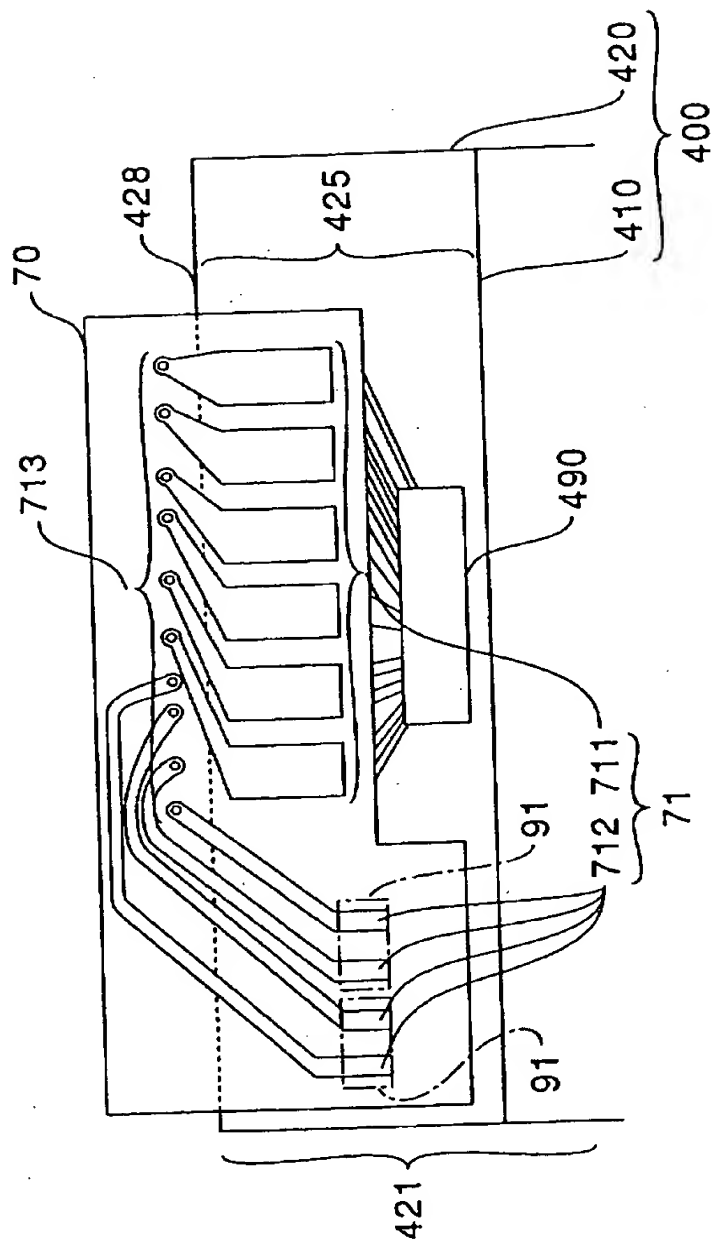




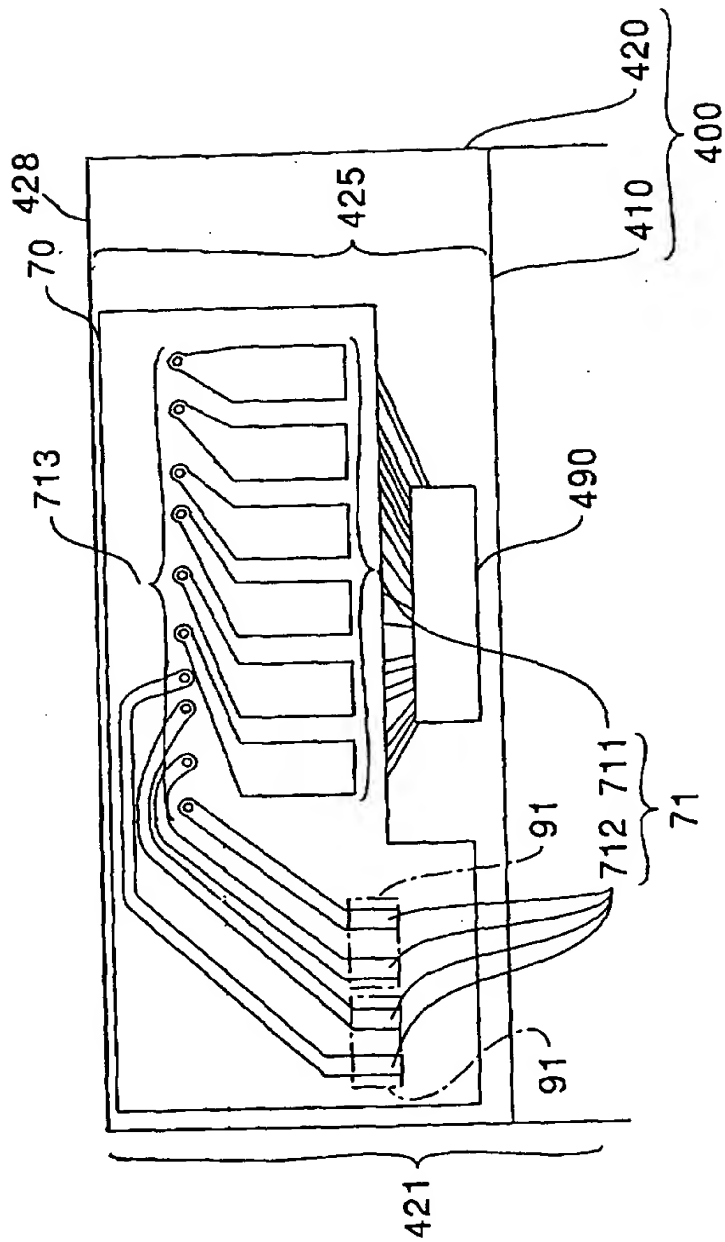
【図12】



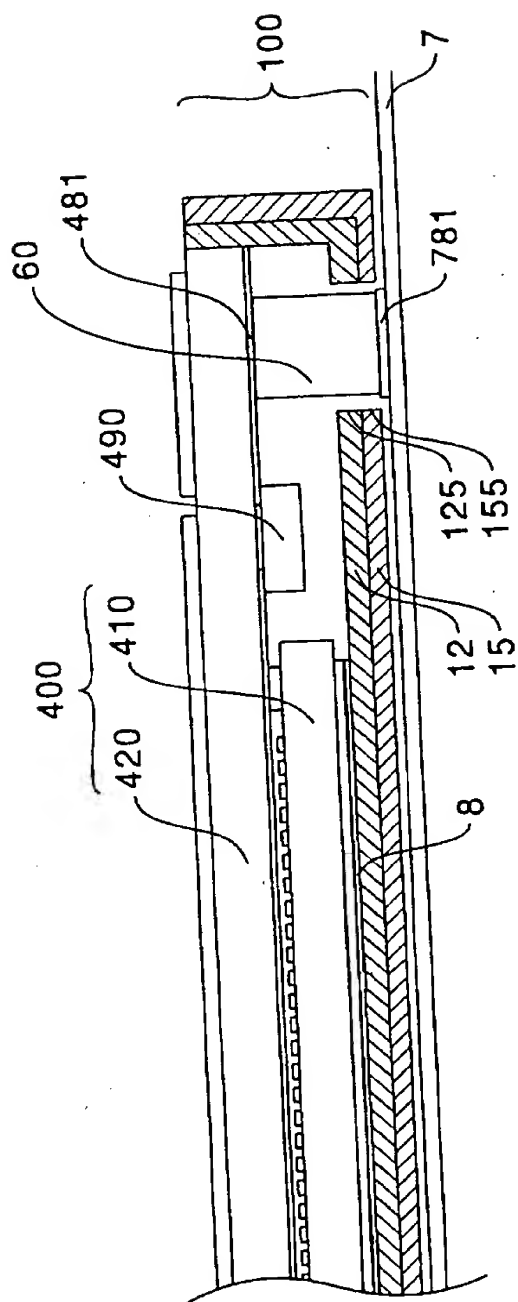
【图 13】



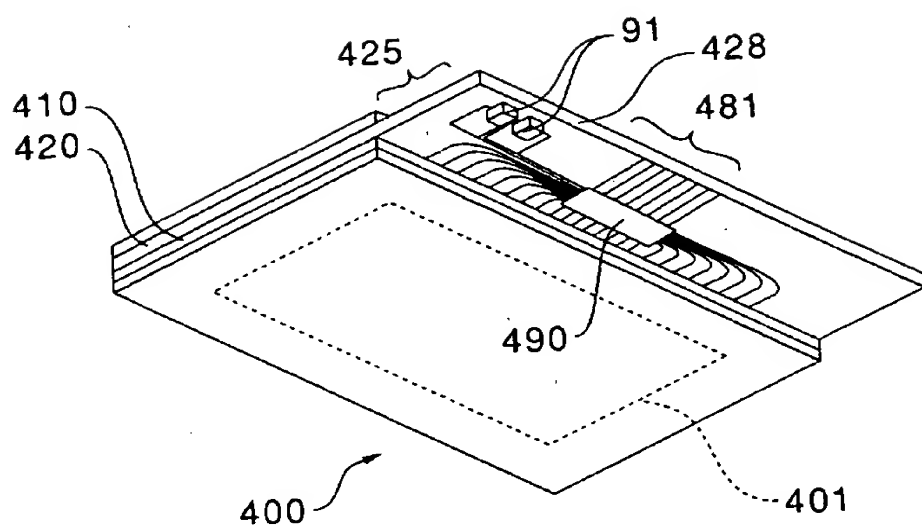
【図 14】



【図15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気光学パネルに対して電子部品を良好に電氣的に接続することのできる電気光学ユニット、およびこの電気光学ユニットを用いた電子機器を提供することにある。

【解決手段】 携帯電話機に搭載した電気光学ユニット100において、液晶パネル400にはフレキシブル基板70が異方性導電膜によって実装され、液晶パネル400のITO膜からなる端子に対して、フレキシブル基板70の裏面側端子が電氣的に接続されている。フレキシブル基板70において、スルーホールを経由して裏面側端子に電氣的に接続する表面側端子72にはキャパシタ91がはんだにより実装されているとともに、表面側端子72には、回路基板との電氣的な接続を行なうためのラバーコネクタのコネクタ電極が圧接している。

【選択図】 図4

特2001-199704

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社